超级彩图馆

世界100种常见鸟
世界100种常见树
世界100种常见昆虫和鱼

乔楚 主编

300种鸟树鱼虫，1000幅精美图片：带你开始一段奇妙的旅程

科学探索自然世界的无穷奥秘

超值全彩 白金版 29.80

全面展现关于鸟、树、昆虫和鱼的百科知识

中国华侨出版社

内容完备 体例科学 版式新颖 视角多元

培养探索精神的优秀读本 受益终生的知识宝库

⊙激发兴趣 ⊙探索新知 ⊙开阔视野 ⊙启迪思维

• 培养青少年探索精神的指导书 精选精编精解

作为一本优秀的科普读物，本书精选了具有研究与探索价值的课题，让读者轻松了解自然世界中的鸟、树、昆虫和鱼的生存百态和万千现象，并以独特而多元的视角启迪思维，激发青少年探索新知的兴趣。

• 适合随时随地“充电”的枕边书 有形有色有趣

本书将庞杂的知识结构化，复杂的原理简单化，抽象的道理形象化，深奥的概念趣味化，能从任何一页读起，很适合作为广大读者获取新知的起步读物，可以随时随地“充电”，也是家长与孩子相互学习、共同提高的绝佳读本。

• 为普通读者答疑解惑的参考书 可读可查可藏

以读者最熟悉、最感兴趣、最爱探索的鸟、树、昆虫和鱼为切入点，对其中的每个领域都进行条分缕析的解析，体例编排上注重科学性、逻辑性，从而方便读者查阅相关的知识，并正确理解和应对各种现象和问题。

奇趣的自然百科 便捷的阅读方式
快速了解和掌握自然知识的必备工具书
兼具知识性、趣味性和科学性

盛大文学 Cloudary 中智博文

ISBN 978-7-5113-3620-0

9 787511 336200 >

定价：29.80元

出 版 人：方 鸣
责任编辑：思 源
封面设计：凌 云

超级彩图馆

世界100种常见鸟
世界100种常见树
世界100种常见昆虫和鱼

乔楚 主编

中国华侨出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

世界 100 种常见鸟 世界 100 种常见树 世界 100 种常见昆虫和鱼 / 乔楚主编 .—北京：中国华侨出版社，2013.5
ISBN 978-7-5113-3620-0

Ⅰ.①世… Ⅱ.①乔… Ⅲ.①鸟 — 普及读物 ②园林树木 — 普及读物③ 昆虫— 普及读物 ④鱼类— 普及读物Ⅳ.① Q959.7-49 ② S68-49 ③ Q96-49 ④ Q959.4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 105936 号

世界 100 种常见鸟
世界 100 种常见树
世界 100 种常见昆虫和鱼

主　　编：乔　楚
出 版 人：方　鸣
责任编辑：思　源
封面设计：凌　云
文字编辑：孟宪爽
美术编辑：王静波
经　　销：新华书店
开　　本：720mm × 1020mm　1/16　印张：27.5　字数：787 千字
印　　刷：北京鑫海达印刷有限公司
版　　次：2013 年 8 月第 1 版　2013 年 8 月第 1 次印刷
书　　号：ISBN 978-7-5113-3620-0
定　　价：29.80 元

中国华侨出版社　北京市朝阳区静安里 26 号通成达大厦三层　邮编：100028
法律顾问：陈鹰律师事务所
发 行 部：（010）58815875　　传　　真：（010）58815857
网　　址：www.oveaschin.com
E-mail：oveaschin@sina.com
如果发现印装质量问题，影响阅读，请与印刷厂联系调换。

前言

Preface

蔚蓝的天空下，一湖碧绿，透过粼粼波光，几尾鱼儿嬉闹吐泡。湖岸之上，铺展开来的鲜花绿草上蝴蝶翩跹，蟋蟀嘶鸣，好不欢畅。树上的鸟儿也不甘寂寞，在树影斑驳的枝头跳跃欢腾，唱响美的乐章，礼赞生命的珍贵和独特。这是一个彰显自由与个性的自然舞台，是一幅多姿多彩、生机无限的生命画卷，是一方由地球上的生命精灵组成的温馨乐园。

在自然界，鸟是所有脊椎动物中外形最美丽，声音最悦耳的一种动物。一直以来，人们对空中的飞鸟总有一种最强烈的好奇心和亲近愿望。事实上，并不是所有的鸟都能飞，只有两翼发达的突胸总目能飞，绝大多数鸟属于这个总目。另外，还有一类是善走而不能飞的，叫平胸总目，如鸵鸟；另一类是善游泳、潜水而不能飞的，叫企鹅总目，如企鹅。鸟类上能飞翔天宇，下能潜游海中，亦能在陆地上奔跑如飞。它们翱翔游走于冰天雪地的两极，波涛汹涌的海洋和寸草不生的沙漠，是一群古灵精怪、自由驰骋的生灵。

而在这众多的栖息地中，树是大多数鸟儿的理想家园，同时树还是地球上最复杂、最成功的植物种群。最早的树木大约出现在3.7亿年前，而最后进化成类似现在的规模和种群数量，也已有几百万年的历史。今天，它们几乎覆盖着地球上1/3的陆地面积，从匍匐在地的北极柳一直到高耸入云的红杉都属于这个庞大的树木王国。

同时，蓊郁的树丛还是昆虫的乐园。谈到昆虫，我们想到的不仅有色彩缤纷的蝴蝶，访花酿蜜的蜜蜂，还有令人生厌的苍蝇、蚊子、蟑螂等等。昆虫的种类占了动物界中已知种类的85%左右，而且同种昆虫的个体数量也十分惊人。一个蚂蚁群体可多达50万个个体；一棵树可拥有10万个蚜虫个体；蝗灾发生时，蝗虫个体数可达7亿~12亿之多，群飞覆盖面积可达1000平方千米左右，可谓遮天蔽日。昆虫的足迹几乎遍及地球上的角角落落，如此广泛的分布说明昆虫有着惊人的适应能力。一个令人震惊的事实是：我们这个星球，没有人类照样存在，没有昆虫却不行！

至于鱼，几乎畅游于地球上所有的水生环境——从淡水的湖泊、河流，到咸水的大海和大洋。真正的鱼类最早出现于3亿余年前，在漫长的历史进程中，曾经生存过大量的鱼类，但其中有一些早已随着时间的消逝而消亡绝灭，今天生存在地球上的鱼类，仅仅是指那些终生生活在水里、用鳃呼吸、用鳍游泳的脊椎动物。它们在适者生存的自然法则下进化出了适应水中生活的流线型体形、身体构造和器官，形成了一个种类繁多、各具特色的

水族大军。

鸟、树、昆虫和鱼与人类的生活发生着千丝万缕的联系。人类从鸟的飞行中获得启发，发明了飞机；树除了为人们提供各种鲜美的果实，还是重要的建筑材料；昆虫分解死亡的植被、动物的尸体、粪便，还是花卉的授粉员，是植物繁衍过程中的重要环节；鱼则是人类日常生活中重要的食品与观赏宠物，不仅如此，许多鱼还是重要的药物来源。这些神奇的生命，给了人类源源不断的创造奇迹的灵感，极大地改变了人们的生活。为了让广大读者更好地了解它们、认识它们，我们精心编写了本书。在编辑的过程中，我们以最常见、最具代表性为标准，从数量繁多的物种中精选出世界100种常见鸟、世界100种常见树、世界100种常见昆虫和鱼，集成此书。书中所选的知识点都是读者最感兴趣、最迫切想知道、最具探索价值的课题，展示给读者不同领域的全新知识体系。

全书用通俗浅显的文字，精美逼真的插图、新颖独特的版面设计，诠释出丰富而精彩的万千现象，使读者在愉快的气氛中轻松饱览古灵精怪的鸟王国，纷繁多姿的树世界，种类繁多、数量庞大的昆虫大军，以及自在畅游的鱼类家族。为使读者能够轻松理解和掌握本书内容，编者有针对性地总结归纳了大量相关知识，以“知识档案”和“框内专题”的形式对主题内容进行信息提炼或拓展延伸，简明扼要，一目了然，极具专业性和资料性。另外，部分正文的后面还设置了精彩的“照片故事”，是对主题内容的生动补充和深化。大量珍贵插图既有野外抓拍照片，也有大量描摹细腻传神的手绘图，生动再现了动物的生存百态和精彩瞬间。

我们相信，这本书的出版一定能够让更多的人喜欢上鸟、树、昆虫和鱼，然后充分去体味人与自然和谐相处的奇妙感受，并唤起读者保护它们的意识，积极地与危害这些野生动物和植物的行为做斗争，保护人类和生物赖以生存的地球，为各种生物以及人类自己保留一个自由自在的家园。

目录
Contents

世界100种常见鸟

鸟的概述…… 2
鸵 鸟 …… 8
美洲鸵…… 10
鹎 鹊 …… 12
几 维 …… 14
企 鹅 …… 16
潜 鸟 …… 20
信天翁…… 22
海 燕 …… 24
鹈 鹕 …… 26
鸿 鹳 …… 28
军舰鸟…… 30
鹭和鹈…… 32
鹳…… 34
红 鹳 …… 36
叫 鸭 …… 38
天鹅、雁和鸭…… 40
美洲鹫…… 46
鹭 鹰 …… 48
鹗…… 50
照片故事：鹗——食鱼猛禽…… 52
隼…… 54
鹰、雕和兀鹫…… 56
雉和鹑…… 62
松 鸡 …… 66

冢 雉 …… 68
冠雉和凤冠雉…… 70
鹤…… 72
照片故事：丹顶鹤之舞 …… 74
鸨…… 76
喇叭鸟…… 78
叫 鹤 …… 79
滨鹬和沙锥…… 80
水 雉 …… 82
彩 鹬 …… 84
蟹 鸻 …… 86
石 鸻 …… 87
燕鸻和走鸻…… 88
燕 鸥 …… 90

沙 鸡 …… 92
鸽 子 …… 94
鹦鹉、吸蜜鹦鹉和凤头鹦鹉 …… 96
鸦 …… 102
仓鸦和草鸦 …… 104
夜 鹰 …… 106
林 鸮 …… 108
油 鸮 …… 109
杜 鹃 …… 110
咬 鹃 …… 112
鼠 鸟 …… 114
雨 燕 …… 116
凤头雨燕 …… 119
蜂 鸟 …… 120
佛法僧 …… 123
翠 鸟 …… 124
翠 鸠 …… 126
短尾鸠 …… 127
蜂 虎 …… 128
犀 鸟 …… 130
巨嘴鸟 …… 132
拟 鸳 …… 134
啄木鸟 …… 136
霸 鹟 …… 139
刺 鹟 …… 142
阔嘴鸟 …… 144
食蚊鸟 …… 146
短嘴旋木雀 …… 147
琴 鸟 …… 148
园丁鸟 …… 150
细尾鹪莺及其亲缘鸟 …… 152
刺 莺 …… 154
莺 雀 …… 156
鸦 …… 158
极乐鸟 …… 162
黄 鹂 …… 166
娇 鹟 …… 168
蚁 鸟 …… 170
窜 鸟 …… 173
伯 劳 …… 174
太平鸟和丝鹟 …… 176
鹀 …… 178
椋 鸟 …… 182
山 雀 …… 184
燕 …… 186
鸾 …… 188
百 灵 …… 190
麻雀和雪雀 …… 192
织 雀 …… 194
金翅雀 …… 196

世界100种常见树

概 述 …… 200
树 形 …… 200
树干和木质部结构 …… 201
根 系 …… 202
树 叶 …… 204
花和果实 …… 205
世界上的森林 …… 207
栲 椤 …… 212
银杏树 …… 213
针叶树 …… 214
松 树 …… 214
云 杉 …… 215
冷 杉 …… 216
铁 杉 …… 217
落叶松 …… 218
红 杉 …… 218

落羽杉 …… 220
智利南洋杉 …… 220
贝壳杉 …… 221
柏 树 …… 222
扁 柏 …… 222
北美翠柏 …… 223
柏 松 …… 224
刺 柏 …… 225
罗汉松和黄木 …… 226
芹 松 …… 227
三尖杉 …… 227
红豆杉 …… 227
阔叶树 …… 229
木 兰 …… 229
北美鹅掌楸 …… 230
月 桂 …… 230
樟 木 …… 231
林仙树 …… 231
连香树 …… 232
梧桐和凤箱树 …… 233
金缕梅 …… 233
枫香树 …… 234
橡 树 …… 234
山毛榉 …… 235
栗 树 …… 236
桦 树 …… 237
槠 木 …… 238
鹅耳枥 …… 238
榛 树 …… 239
铁 木 …… 239
胡 桃 …… 240
枫 杨 …… 240
山核桃 …… 240
木麻黄 …… 241
黄 杨 …… 241
垂柳、黄花柳和白柳 …… 242
白杨、山杨和黑杨 …… 244
榉 树 …… 245
榆 树 …… 246
榆叶梅 …… 247
朴 树 …… 247
棕 树 …… 247
桑 树 …… 249
冬青树 …… 249
安息香树 …… 250
香花木 …… 251
温 柏 …… 251
海 桐 …… 252
山 楂 …… 252
白面子树、花楸 …… 253
木 瓜 …… 254
唐 棣 …… 254
革 果 …… 255
梨 树 …… 256
李、杏、杏仁、桃、樱桃 …… 257
金合欢树 …… 259
南欧紫荆、紫荆 …… 260
皂荚树 …… 261
金链花 …… 261
洋槐、刺槐 …… 262
肯塔基咖啡树 …… 262
黄香槐 …… 263
桉 树 …… 263
山茱萸 …… 265

栗 树 …… 266
马栗、鹿眼 …… 267
枫 树 …… 267
丁 香 …… 269
泡 桐 …… 269
蚕豆树 …… 270
热带树 …… 271
橡胶树 …… 271
龙血树 …… 271
槟 榔 …… 271
椰子树 …… 271
合 欢 …… 272
猴面包树 …… 272
檀香木 …… 272
荔 枝 …… 272
棕树、肉桂 …… 272

世界100种常见昆虫和鱼

昆虫概述 …… 274
照片故事：拟态——用伪装进行防御 …… 276
石蛃和衣鱼 …… 278
蜉 蝣 …… 280
蜻蜓和蟌 …… 282
蝽 螂 …… 284
白 蚁 …… 286
蝗 螂 …… 288
蠼 螋 …… 290
石 蝇 …… 292
蟋蟀和蚱蜢 …… 294
叶虫和竹节虫 …… 298
书虱和足丝蚊 …… 300
缺翅虫和蓟马 …… 302
寄生虱 …… 304
臭 虫 …… 306
蛇蛉和泥蛉 …… 308
草蜻蛉 …… 310
甲 虫 …… 312
蝎 蛉 …… 320
蝇 …… 322
石蚕蛾 …… 330
蝴蝶和蛾 …… 332
黄蜂、蚂蚁和蜜蜂 …… 340
跳 蚤 …… 349
鱼类概述 …… 352
七鳃鳗和盲鳗 …… 354
大海鲢、北梭鱼和鳗鱼 …… 359
鲟鱼和匙吻鲟 …… 364
雀鳝和弓鳍鱼 …… 366
鲱、凤尾鱼、宝刀鱼和齿头鲱 …… 368
龙鱼、月眼鱼、弓背鱼和象鼻鱼 …… 370
狗鱼、鲑、胡瓜鱼及其同类 …… 372
圆罩鱼、有须龙鱼、深海斧鱼及其同类 …… 378
狗母鱼和灯笼鱼 …… 381
脂鲤、鲶鱼、鲤鱼及其同类 …… 384
鲑鲈鱼、新脂鱼、鳕鱼、鳙鱼、琵琶鱼 …… 392
银汉鱼、鳉鱼和青鳉鱼 …… 399
鲈鱼、长嘴鱼、蝴蝶鱼和小丑鱼 …… 402
比目鱼 …… 405
扳机鱼、箱鲀、角鲀和海洋太阳鱼 …… 407
海马及其同类 …… 409
棘鳞鱼、黄鳍、棘鱼和甲颊鱼 …… 411
桨鱼和月鱼 …… 414
恐龙鱼、腔棘鱼和肺鱼 …… 415
角鲨、白眼鲨、长尾鲨、鲭鲨和巨口鲨 …… 419
鳐鱼、魟鱼和锯鳐 …… 424
银鲛鱼 …… 427

世界100种常见鸟

鸟的概述

鸟纲在生物分类学上是脊椎动物亚门下的一个纲。鸟类溯源于中生代侏罗纪始祖鸟。历史上曾经存在过大约 10 万种鸟，而幸存至今的只有 1/10，不及 10000 种，20 余目。

鸟是脊椎动物的一类，温血卵生，用肺呼吸，几乎全身有羽毛，后肢能行走，前肢变为翅，大多数能飞。在动物学中，鸟的主要特征是：身体呈流线型（纺锤型），大多数飞翔生活。体表被覆羽毛，一般前肢变成翼（有的种类翼退化）；胸肌发达；直肠短，食量大、消化快，即消化系统发达，有助于减轻体重，利于飞行；心脏有两心房和两心室，心搏次数快，体温恒定，呼吸器官除具肺外，还有由肺壁凸出而形成的气囊，用来帮助肺进行双重呼吸。

鸟的种类繁多，分布全球，生态多样，现在鸟类可分为三个总目：平胸总目，包括一类善走而不能飞的鸟，如鸵鸟；企鹅总目，包括一类善游泳和潜水而不能飞的鸟，如企鹅；突胸总目，包括两翼发达能飞的鸟，绝大多数鸟类属于这个总目。

为飞行而生

形态适应

除羽毛外，鸟类的骨骼和肌肉组织充分体现了它们对飞行的适应。这种适应性满足了两大要求：第一，由于飞行极为耗能，故体重需尽可能减轻；第二，飞行中的灵活机动性要求鸟类的躯体变得紧凑，重量尽可能往重心位置集中。

鸟类的头骨已大大变轻，其眼睛大，眼眶占据了头骨前部的很大空间，两个眼眶几乎在头骨中央汇合。比起其他脊椎动物，鸟类的一个显著特征是颌骨变轻，牙齿完全消失。鸟类的喙在形状和大小方面各不相同，从而使不同类型的鸟能够获取并“处理”各种各样的食物。

在骨骼系统的另一端，鸟类尾部的骨骼成分已大大缩减。随着尾骨的退化，所有尾羽得以集中长在同一部位。这种适应性令现代鸟类比带有“拖沓”长尾巴的始祖鸟在结构上能更方便、更有效地控制方向。尾部的大小和形状则因鸟而异，主要是为了满足各自的飞行需要。有些种类（如啄木鸟、旋木雀），它们的尾部在攀树时甚至会变得僵硬，用以作为一种支撑。

鸟类很多部位的主要骨骼都已经大大减轻，尤其是进化为中空的骨骼，其中包括重要的肢骨以及头骨和骨盆的一部分。肋骨很轻，同时长有向后生长的凸出物（钩突），压覆在相邻的肋骨上，以增强牢固性。一些潜鸟如海鸠，具有很长的两块相互压覆的肋骨，从而保证了在潜水时体腔不被压迫。另外，许多骨骼相互愈合，形成了一个坚固的骨架，因此也就无需大量的肌肉组织和韧带来将分散的骨骼结

↗雀形目鸟或“栖树鸟”以约 5900 种的数量占据了全球鸟类种数的半壁江山，其分布遍及除极地外的世界各大洲。图中为猩红比蓝雀，一个美洲的留鸟种类。

↗ 展翅翱翔的白玄鸥

这种身姿优美的鸟非常善于在无边无际的大海上进行长途飞行。其巢通常筑在遥远的海岛上，它们经常飞越整个热带和亚热带海域。

合起来。

鸟类的前肢的变化是鸟类身上最重要的变化之一，后肢变化则相对不明显。前肢化为翼，同时躯体的相关部位为大量的飞行肌提供着生处。“手”上有两节指骨已消失，另有一节已大大退化。翅肌主要集中在翼的基部（靠近重心），翅膀的向下拍动来自肌肉的直接作用，向上拍动（或折翅）则要求通过肌腱围绕肩关节做“滑轮”运动。翼关节的此种构造，使其除了水平方向的展开与闭合外便极少活动，故不需要肌肉和韧带，从而杜绝了“多余的”运动。鸟的“上臂”（肱骨）基部有一块很大的地方留给胸肌着生。这些发达的胸肌的另一端则附于龙骨状的庞大胸骨。当胸肌收缩、翅膀向下拍击时，产生的力量足以将鸟胸骨和翼之间的身体部位压迫变形，幸亏胸骨和翼之间两侧各有一根强有力的支柱状骨骼喙骨支撑，并有叉骨（结合起来的锁骨）和肩胛骨相助，三者的端部相连，为翅膀提供了连接点。

鸟类是动物中不同寻常的一个纲，它们有两种移动方式：飞行（使用前肢）以及步行或（和）游泳（使用后肢）。鸟在飞行中保持平衡问题不大，因为大的飞行肌集中位于翼下的身体重心附近。然而，正是由于这些肌肉的存在（部分原因），鸟的腿部便很难长在靠近重心的部位。事实上，腰部的杯形髋臼（连接股骨上端）离重心就已经有一段距离了。所以一只步行中的鸟若直接由髋臼来支撑身体，会很难保持平衡。

于是，鸟类以一种独特的方式解决了这一难题。股骨仍以脊椎动物常见的方式接入髋臼，但沿着鸟的躯体向前突，且基本不运动，由肌肉缚之于身体。在某种意义上，股骨的下端（膝）成了一个新的“髋”关节，它连接着腿的下部，并且重心位置相当好。所以鸟类的腿虽然上下两部分分明，但实际上与我们人的腿并不相似。它的上半部分相当于我们的小腿，而它的下半部分或假胫骨（术语称为跗跖骨）由部分胫骨和足部骨骼组成，在人身上则没有对应的部位。这一事实解释了为何鸟类的腿弯曲的方式正好与人类的相反。我们看见的关节并不是真正意义上的膝关节，而更像是人类的踝关节。因为翅膀的存在，腿部关节变得非常固定，很少往不必要的方向活动。腿部运动由位于腿上端附近的肌肉通过肌腱来加以控制，使其向重心靠拢。

保暖、轻盈、流畅
羽毛

虽然在某些爬行类动物的化石中也能发现羽状结构，但羽毛仍是迄今为止鸟类最典型的特征，也是研究鸟类的习性、生活方式及分布的一个重要参数。羽毛的主要成分为角蛋白，是一种蛋白质物质，广泛存在于脊椎动物中，哺乳动物的头发和指甲，以及爬行动物的鳞片均由角蛋白构成。当年始祖鸟的原种为了保温，进化形成了最初的羽毛，这一目的在现代鸟类的羽毛进化过程中同样得到了很好的体现，它们的羽毛不仅轻巧、防水，而且能保存大量的空气，从而减缓了热量的散失。鸟类主要的体羽都含有羽干，羽干的两侧分布着主要的侧面凸出物羽支，羽支由羽小支钩结在一起。

然而，羽毛的进化还服务于鸟类的其他多种重要功能。沿翅膀后缘的羽毛以及尾部的羽毛已变得更大、更有力、更坚固，从而形成一个表面，为飞行和空中机动提供提升力。剩下的可见羽毛（正羽）覆于体表，使躯体呈现流线型，并提供必不可少的绝热性能，从而大大提高了飞行效率。

在雏鸟身上发现的绒羽，也会长在许多成鸟身上作为绝热内层。绒羽没有互相钩结的羽小支，因此显得杂乱无章，看上去像修面刷。而最简单的羽毛莫过于经常可以在鸟的眼部周围或喙基部发现的单羽轴须毛，一般认为这些须毛具有感觉功能。

同样，鸟类羽毛的缤纷色彩也扮演着多种角色。一方面，羽毛可以很好地将鸟伪装隐蔽

↙ **羽毛的类型**

尾羽（下图详细显示了羽支是如何钩结在一起的。羽小支上有钩，从而能够相互钩结起来。一旦分开，鸟会用喙将它们梳理至原位）和正羽覆盖于体表，具有防水、绝热和提供羽色等功能；毛羽散布于全身羽毛中间，但主要集中在眼和喙周围（不过那里的毛羽没有端部羽支），用以提供感觉方面的功能；绒羽一般出现在雏鸟身上，很许多成鸟的羽毛里层也长有绒羽，如需要增加保温性能的水禽类。

↗ **鸟类的骨骼**

为了高效率地飞行，鸟类需要轻盈而紧凑的骨骼。骨骼中空（见上图，注意交错的骨质梁，这是鸟类维持力量的必要成分）和重量集中于重心附近，使这一要求得到了实现。注意图中大块的胸骨，那是大量飞行肌着生的地方。

起来（如夜鹰），使得天敌难以发现它。另一方面，孔雀、蜂鸟、大咬鹃等鸟类的羽毛则展现了自然界中最炫目的色彩之一，在它们的（求偶）炫耀行为中起着举足轻重的作用。

羽色的产生有两种途径，可以通过其中一种或同时借助两种方式来生成。一种借助色素生成。羽毛中最常见的色素为黑色素，用于产生各种棕（褐）色及黑色。有些色素则非常少见，如仅能在某些蕉鹃身上发现的绿色素。另一种着色方式由羽毛的物理结构引起，即部分反射光的可见波所致。这样的羽色如星椋鸟身上那种亮丽的青绿色，以及绝大部分富有光泽的鲜艳羽色。倘若羽毛反射所有波长的光，那么看上去就为白色。

羽毛并非是随意分布的，而是划分为明确的羽迹区域。每枚羽毛都是从各个被称为羽乳头的特殊细胞环上生出的。这些细胞的繁殖，产生了一系列的细胞环，从而形成了羽管。羽管的一面较厚，为羽干，另一面则为后羽干。羽毛在生长过程中沿着后羽干突起，然后展开。单个的羽支也在后羽干处“分叉”。雷鸟的羽毛冬天白色、夏天棕色，使其与周围环境融为一体，天敌便难以发现它。许多雄性鸭类几乎全年都着亮丽的羽衣，但在夏天有大约 4 ~ 6 周却换成具有隐蔽性的褐色羽毛（所谓的“羽蚀”），原因是那段时间它们全面换羽，不能飞行，易受攻击。

鸟类换羽是要消耗能量的，同时在长新羽期间，鸟类的保温和飞行能力都会受到影响。并且，部分鸟种，如鸭类和大多数海雀，在换羽期会完全丧失飞行能力。然而另一方面，换羽能够使受损的飞羽得到更新，这对于蝙蝠而言，无疑是一种向往的优势，因为蝙蝠无法去修复受创的翅膀。

视觉、听觉和嗅觉
感觉

大部分动物都特别依赖于众多感觉中的仅仅一种或两种，如大部分哺乳动物尤其是夜间活动的动物（夜行性动物），更依赖于嗅觉和听觉。不过，即使是视觉起着重要作用的哺乳动物，绝大多数也都缺乏色视觉。然而，对鸟类而言，视觉，包括色视觉，几乎始终

↗鸟类的外耳不明显，常常为头羽所遮掩。不过，在图中冠头白胸珠鸡“肉感”的颈部，耳孔清晰可见。与哺乳动物相比，鸟类可听清的音频范围较窄。

都是最重要的感觉，其次才是听觉，嗅觉则排在第 3 位。事实上，许多鸟类都基本不用嗅觉。在这方面，人类是哺乳动物中的一个例外。我们的感觉按重要性排序的话，结果与上述鸟类的顺序一样，并且我们也像鸟那样具有出色的色视觉。

这种相似性或许可以用来解释为何鸟类会如此受到人们的欢迎。我们基本上依赖于同样的感觉，同样习惯于昼行性的生活模式，能够欣赏和享受它们的色彩和鸣声。而相比之下，我们对于那些甚至很熟悉的哺乳动物（如家中的猫、狗）通过嗅觉所获得的信息却几乎一窍不通，故在这方面无法去分享它们的世界。当我们走进一片树林时，看到的也许是很多鸟类，而没什么哺乳动物，哪怕事实上那里的哺乳动物比鸟还多。哺乳动物不太容易为我们所感知，因为它们中的许多仅在夜间出没，或者生活在地表下面，或者两种原因都有。

鸟类的生活是一种高速运动的空中生活，

所以很显然，视觉和听觉远比嗅觉有用。从眼睛的大小就可知道眼睛对于鸟的重要性。眼睛占据了鸟类头部的很大一部分。鹰本身虽然远比人小，但它的眼睛却与人眼一般大小。

鸟类的眼睛相对固定——因为眼大，在头骨里留给肌肉活动的空间就小了。不过，诸如猫头鹰等鸟类则具有异常灵活的颈，令它们能够轻松自如地转头，于是它们的实际视野范围也就变得非常开阔，有些鸟甚至可以 360° 全方位通视。而像丘鹬这样的鸟，眼睛长在头两侧的高位，因此不但可以看到四周，还能看到头顶上方。当然，有利就有弊，绝大多数鸟类双眼的视野很难重合，以致它们只有少量的双目视觉。然而，作为一种补偿，它们可以观察到所有视野范围内的动向，这对于探明是否有天敌存在是非常有用的。而双眼前视的鸟类，如猫头鹰，则具有出色的双目视觉。此外，鸟类在某一刻瞬间聚焦的范围也比较大，或许可达 20° 左右，而人的瞬间聚焦范围仅为 2° ~ 3° 。

绝大多数鸟类都具有良好的色视觉，包括像猫头鹰这样的种类，它们的色视力也得到了证实，尽管它们对光谱中蓝色部分的识别稍逊于我们人类。食肉鸟和其他一些鸟类的视觉敏锐性大概是人的 2 ~ 3 倍，但是不会高得更多。有些鸟类，如夜间活动的猫头鹰，拥有特别出众的夜视能力，但仍需借助听觉在夜间定位和捕捉猎物。近期的一项发现表明，许多鸟类能够看清光谱中的紫外线部分，这是人类所不及的。故相对于人类的三色视觉（大多数哺乳动物为二色视觉），至少部分鸟类具有四色视觉。并且，一些鸟类（如鹦鹉）的羽毛可以反射紫外线，从而意味着它们能够比人类识别和区分范围更广的颜色。这一点对于这些鸟类的生活无疑具有重要意义，尽管实际情况还有待进一步研究。

↗ 鸟类发声有多种用途，可以是吸引异性、维护领地或者拉响天敌来袭的警报。

鸟类在个体之间交流时会用到听觉，尤其在丛林地带，视觉交流相当困难，听觉更显示出其价值所在，于是众多林鸟，如歌鹟鹛和钟雀，具有动听的鸣啭或悠扬的鸣声。像视觉一样，鸟和人感知的听觉范围也大抵相同，虽然大部分鸟对低频音的听力可能略逊人类一筹。不过，鸟类的听觉似乎有一个重要的方面不同于人类，即它们能够辨别在时间上极为紧凑的一系列声音。比如，在人耳听起来是一个音符的声音，在鸟类听来或许就包含了 10 个独立的音符。故几句“简单”的鸟鸣并非人听上去的那么简单，对于鸟而言，可能传递着大量的信息。

许多鸟类几乎全然不知嗅觉为何物，当然，某些种类除外。如夜间出没的几维，它们在林地觅食时鼻孔近乎贴着喙尖；而新大陆的美洲鹫（而非旧大陆的兀鹫）也利用嗅觉在林地寻找腐肉。另外，有些种类如部分海燕种，脑中负责嗅觉的叶相当发达，这意味着它们也有较发达的嗅觉。

对于味觉，自然界中所有的物种都不是特别发达。和人类一样，鸟类的味觉实际上也掺杂着嗅觉的成分，而我们已经知道鸟类的嗅觉实在不敢恭维。很多鸟类的舌头非常粗糙，并不适合味觉接收细胞的生长。人们发现味蕾存在于鸟口腔的后部，因此鸟很可能只在食物完全进入口腔后才去品味一下。但不管怎样，鸟还是能够辨别 4 种主要的味道：咸、甜、苦和酸。

很多鸟类的舌和喙尖都拥有发达的触觉，特别是鹬、塍鹬、杓鹬等种类，它们需要将喙深入泥土中捕食。还有反嘴鹬、篦鹭、鹮等鸟类，它们张开的喙像镰刀一样在水里和软泥里横扫，一旦触到猎物，马上一口咬住。

多种多样的鸟喙形状

不同的鸟喙形状适应于应对各种不同的食物。1. 楯几维（食蠕虫和其他无脊椎动物）；2. 蛇鹈（食鱼）；3. 巨嘴鸟（食果实）；4. 红交嘴雀（食种子）；5. 戴菊（食昆虫和毛虫）；6. 笑翠鸟（食蜘蛛、小型无脊椎动物、水生虫和鱼）；7. 反嘴鹬（食软体动物、甲壳类动物和小型水生无脊椎动物）；8. 锡嘴雀（食硬壳种子）；9. 双齿拟犀（食果实和硬浆果）；10. 大金背啄木鸟（食节肢动物）；11. 双角犀鸟（食果实，尤其是无花果）；12. 白尾尖弯嘴鸟（食曲冠类尤其是海里康的花蜜）；13. 刀嘴蜂鸟（食长冠类的西番莲花蜜）；14. 雀鹰（食小鸟）；15. 翎翅夜鹰（食昆虫）；16. 凤头鹃鹟（食鱼、甲壳动物和软体动物）；17. 鲸头鹳（食肺鱼、蛙、龟和蛇）；18. 大红鹳（食海藻、硅藻及小型水生无脊椎动物）；19. 白琵鹭（食小鱼和虾）；20. 剪嘴鸥（食小鱼和甲壳动物）；21. 卷羽鹈鹕（食鱼、两栖类动物和小型哺乳动物）；22. 黄领牡丹鹦鹉（食种子、坚果和浆果）。

鸵鸟

与普遍流行的说法相反，鸵鸟从不会把头埋入沙中。事实上，在受到威胁时，这种体型庞大、不会飞的鸟无一例外地都是依靠恰恰相反的策略，即借助它们的长腿逃离逼近的危险。“世界上最大的鸟”这一荣誉属于鸵鸟。

鸵鸟广泛分布于非洲平坦、开阔、降雨少的地区。有 4 个区别显著的亚种：北非鸵鸟，粉颈，栖息于撒哈拉南部；索马里鸵鸟，青颈，居于“非洲之角”（东北非地区）；马赛鸵鸟，与前者毗邻，粉颈，生活在东非；南非鸵鸟，青颈，栖于赞比西河以南。阿拉伯鸵鸟从 20 世纪中叶起便已绝迹。

高大且不会飞行

形态与功能

鸵鸟的羽毛柔软，没有羽支。雄鸟一身乌黑发亮的体羽与它两侧长长的白色“飞”羽（初级“飞”羽）形成鲜明对比，这使它显得异常醒目，白天在很远的距离之外便能看到。雌鸟及幼鸟为棕色或灰棕色，这样的颜色具有很好的隐蔽性。刚孵化的雏鸟则为淡黄褐色，带有深褐色斑点，背部隐隐有一小撮刚毛，类似刺猬。鸵鸟的颈很长，且极为灵活；头小，未特化的喙能张得很开；眼睛非常大，视觉敏锐；腿赤裸，修长而强健；每只脚上仅有两趾；脚前踢有力，奔跑速度可达 50 千米 / 小时，是不知疲倦的走禽。因为步伐大、脖子长、啄食准，鸵鸟能够非常高效地觅得栖息地内分布稀疏的优质食物。它们食多种富有营养的芽、叶、花、果实和种子，这样的觅食与其说像鸟类，不如说更像食草类的有蹄动物。鸵鸟在多次进食后，食物塞满食管，于是像一个大丸子一样（即“食团”）沿着颈部缓慢下滑，由于食物团近 200 毫升，因此下滑过程中颈部皮肤会绷紧。鸵鸟的砂囊可以至少容下 1300 克食物，其中 45% 可能是砂粒或石子，用以帮助磨碎难消化的物质。鸵鸟通常成小群觅食，这时它们非常容易遭到攻击，所以会不时地抬起头来扫视一下有没有掠食者出现，最主要的掠食者是狮子，偶尔也有美洲豹和猎豹。

↗ 在繁殖季节，一只雄马赛鸵鸟着一身黑白分明的亮丽羽衣，追逐 2 只正在炫耀的雌鸟。雌鸟低下头、垂悬双翅的姿态暗示它们接受了雄鸟的追求。

↘ 一群鸵鸟疾速穿越纳米比亚境内几乎为一片银白色的埃托沙盐沼。对鸵鸟来说，要在这片到处都有行动敏捷的肉食动物出没的大陆上生存下来，具备快速奔跑的能力无疑至关重要。

照看“别人的孩子”
繁殖生物学

鸵鸟的繁殖期因地区差异而有所不同，在东非，它们主要在干旱季节繁殖。雄鸵鸟在它的领域内挖上数个浅坑（它的领域面积从 2 平方千米到 20 平方千米不等，取决于地区的食物丰产程度），雌鸵鸟（“主”母鸟）与雄鸵鸟维持着松散的配偶关系并自己占有一片达 26 平方千米的家园，雌鸵鸟选择其中的一个坑，此后产下多达 12 个卵，隔天产 1 枚。会有 6 只甚至更多的雌鸵鸟（“次”母鸟）在同一巢中产卵，但产完卵后一走了之。这些次母鸟也可能在领域内的其他巢内产卵。接下来的日子里，主母鸟和雄鸟共同分担看巢和孵卵任务，雌鸟负责白天，雄鸟负责夜间。没有守护的巢从空中看一目了然，所以很容易遭到白兀鹫的袭击。它们会扔下石块来砸碎这些巨大的、卵壳厚达 2 毫米的鸵鸟蛋。而即使有守护的巢也会受到土狼和豺的威胁。因此，巢的耗损率非常高：只有不到 10% 的巢会在约 3 周的产卵期和 6 周的孵化期后还存在。鸵鸟的雏鸟出生时发育很好（即早成性）。雌鸟和雄鸟同时陪伴雏鸟，保护其不受多种猛禽和地面肉食动物的袭击。来自数个不同巢的雏鸟通常会组成一个大的群体，由一两只成鸟护驾。仅有约 15% 的雏鸟能够存活到 1 岁以上，即身体发育完全。雌性长到 2 岁时便可以进行繁殖。雄性 2 岁时则开始长齐羽毛，3 ~ 4 岁时能够繁殖。鸵鸟可活到 40 岁以上。

雄鸟通过巡逻、炫耀、驱逐入侵者以及发出吼声来保卫它们的领域。它们的鸣声异常洪亮深沉，鸣叫时色彩鲜艳的脖子会鼓起，同时翅膀反复扇动，并会摆出双翼一起竖起的架势。繁殖期的雄鸟向雌鸟炫耀时会蹲伏其前，交替拍动那对展开的巨翅，这便是所谓的“凯特尔”式炫耀。雌鸟则低下头，垂下翅膀微微振颤，尽显妩媚挑逗之态。鸵鸟之间结成的群体通常只有寥寥数个成员，并且缺乏凝聚力。成鸟很多时候都是独来独往的。

↗ 非洲南部博茨瓦纳的奥卡万戈三角洲地带，两雄一雄三只鸵鸟在看护一个巢。由于鸵鸟的卵产于易受威胁的浅坑里，为了保证卵不受侵袭，成鸟必须担负起 24 小时轮流值班的任务。孵化期持续 40 多天。

知识档案

鸵 鸟

目 鸵鸟目

科 鸵鸟科

有马赛鸵鸟、北非鸵鸟、索马里鸵鸟、南非鸵鸟 4 个亚种。

分布 非洲（以前还有阿拉伯半岛）。

栖息地 半沙漠地带和热带大草原。

体型 高约 2.5 米，重约 115 千克。雄鸟略大于雌鸟。

体羽 雄鸟体羽为黑色，带白色的初级飞羽和尾羽，其中有一个亚种体羽为浅黄色；雌鸟体羽灰褐色。颈和腿裸露。雄鸟皮肤依亚种不同为青色或粉色，雌鸟皮肤为略带粉红的浅灰色。

鸣声 响亮的嘶嘶声和低沉的吼声。

巢 地面浅坑。

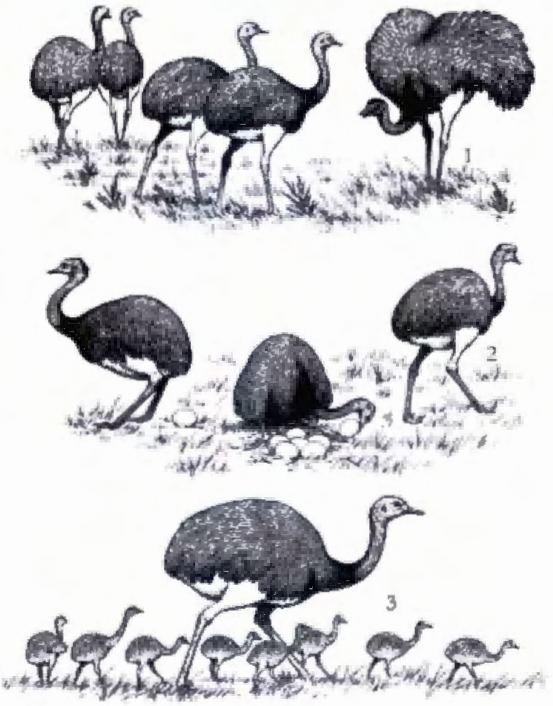
卵 窝卵数 10 ~ 40 枚；有光泽，乳白色；重 1.1 ~ 1.9 千克。孵化期 42 天。

食物 草、种子、果实、叶、花。

美洲鸵

美洲鸵为大型的不会飞的鸟类，常被称做南美鸵鸟。但从解剖学和分类学的角度而言，美洲鸵实际上与鸵鸟相去甚远。与鸵鸟表面上的相似性乃是趋同进化的结果，两者都适应于开阔的平原生活。

美洲鸵直立高 1.5 米，绝大部分体重不超过 40 千克；相比之下，鸵鸟身高可达 2.5 米，体重约 115 千克。除体型之外，两者最明显的差异体现在足部：鸵鸟仅有 2 个增大的趾，而美洲鸵有三趾。



↗ 2 种美洲鸵在抚养后代这一点上均体现出了与一般情况相反的性别角色。1. 每只雄鸟都试图以它一流的求偶炫耀功夫来吸引一群 2 ~ 12 只雌鸟。2. 雌鸟开始在巢中产卵。每只雌鸟每隔一天产一次卵，持续 7 ~ 10 天。从第 3 天或第 4 天起，雄鸟开始留在巢中孵卵。3. 雄鸟必须带着雌鸟去觅食，为它们保驾护航。

大小美洲鸵

形态与功能

查尔斯·达尔文第一个发现并描述了大美洲鸵和小美洲鸵的差别。1830 年的一个晚上，当“贝格尔”号船沿着巴塔哥尼亚海岸南下航行之际，这位伟大的生物学家在吃美洲鸵的一条腿时注意到了区别。大美洲鸵事实上曾广泛栖息于从巴西中部沿海至阿根廷大草原的草地地带，而小美洲鸵则见于巴塔哥尼亚的半沙漠草原和灌木丛林地，以及从阿根廷和智利穿过玻利维亚至秘鲁的安第斯山脉的高原草地中。2 个种类均有 3 个可清楚区分的亚种。大美洲鸵最小的亚种来自巴西，体重仅为 20 千克，最大的阿根廷亚种体重可以达到 50 千克。

大美洲鸵在冬季会 10 ~ 100 只聚集成群，

↗ 两只在巴西潘塔纳尔的灌木丛林地觅食的大美洲鸵

和它们在非洲和澳大利亚的某些平胸类亲缘种不同，南美大草原上丰富的植被使美洲鸵的 2 个种类在这里安心定居。

知识档案

美洲鸵

目 美洲鸵目

科 美洲鸵科

2属2种。

分布 南美洲（从亚马孙河到巴塔哥尼亚高原）。

大美洲鸵

分布 南美洲的亚马孙河南部至巴塔哥尼亚高原北部。栖息于草地（干湿均宜）。

体型 高1.45米，重一般为25千克，最重可达约50千克。雄鸟略小。

体羽 灰色，翼下和腰部为白色，繁殖期雄鸟颈部会出现一圈黑色的脖圈。

鸣声 雄鸟不发声，雄鸟声音低沉。

孵化期 35~40天。

寿命 野生少于20年，人工饲养可存活40年。

小美洲鸵（又称达尔文美洲鸵）

分布 南美洲的巴塔哥尼亚高原和安第斯山脉。栖息于灌木丛林地。

体型 高90厘米，重10千克，雄鸟略小。

体羽 棕色，全身带有白斑。

鸣声 雄鸟不发声，雄鸟声音低沉。

孵化期 35~40天。

寿命 野生少于20年，人工饲养可存活40年。

繁殖期则分散为2 ~ 7只的小群。它们分布的密度为每平方千米5 ~ 19只。美洲鸵的成鸟大部分都是素食者，以多种植物为食。它们会摄入某些青草，但更偏爱阔叶植物，并且还经常食那些甚至带刺的草本植物，如蓟。如今，它们主要以阔叶、开花的非禾本植物为食，特别是紫苜蓿、蜀黍、黑麦和引入的牧草。成鸟几乎不食动物类食物。小美洲鸵则普遍生活在相对更干燥、更荒芜的环境中，所以它们凡是绿色的东西都吃，但同样更喜食阔叶植物；有机会时它们也会捕食一些昆虫和爬行类小动物。

雄鸟孵卵和育雏

繁殖生物学

繁殖季节（春、夏季）来临之际，大美洲鸵的雄鸟开始求偶炫耀，并与其他雄鸟争夺成群的雌鸟。整个繁殖机制相当复杂，存在4种扮演不同角色的雄性成鸟，分别是：不参与生殖活动的雄鸟，只负责孵卵的雄鸟，既进行交配又进行孵卵的雄鸟以及只负责交配的雄鸟。繁殖期开始，雄鸟在地面筑起巢，然后通过炫耀行为和鸣声引诱一群雌鸟来到自己的巢中。这个阶段的雌鸟成群四处活动，与数只雄鸟进行交配，最后在一个巢内或巢附近产卵。巢中的雄鸟便用喙将卵集中推到自己的巢里，从而形成多达10 ~ 70枚的一窝卵（即意味着有18 ~ 26枚卵是从巢以外的各个地方收集而来的）。随着卵的不断增加，雄鸟对接近巢的同类变得日益具有攻击性，同时也越发不愿意去收集离巢较远的卵。而雌鸟在一个巢中产了几天卵后便离开，此后有可能去另外的巢中产卵，但不参与营巢。雄鸟孵卵36 ~ 37天后，雏鸟出生。它们在巢中仅待数小时便可以随雄鸟一起外出觅食。在有些情况下，会出现一只“次”雄鸟。它与“主”雄鸟共同筑巢。然而，一旦一窝卵收集完毕，便只剩次雄鸟留在巢中孵卵，主雄鸟则去重新筑一个巢，吸引雌鸟来产卵，然后亲自孵卵。比起主雄鸟，次雄鸟发生交配的次数很少，但它们在孵卵方面同样很成功，只是在抚育雏鸟方面不及主雄鸟。而有次雄鸟相助的主雄鸟比没有次雄鸟的主雄鸟更容易育雏。另外，每年有许多雄鸟根本就不繁殖。在某些特定的年份，仅有4% ~ 6%的雄鸟成功繁殖，雌鸟的比例相对高些，约为30%。至于小美洲鸵的繁殖模式，尚未有详细的研究，但很可能与此相似。

雏鸟孵化头几天主要以昆虫为食，但逐渐它们便和父鸟一样开始食植物。雄鸟会保护后代不受包括同类在内的一切入侵者的威胁。夏末，美洲鸵的雄鸟、雏鸟和雌鸟会聚集成大群准备过冬。春季，雄鸟开始独居，雌鸟形成小群，幼鸟们则通常成群生活在一起，一直维持到它们长到2岁左右开始繁殖为止。

鸸鹋

在澳大利亚，鸸鹋可谓随处可见，人们再熟悉不过，被视为是这个国度的经典象征，与袋鼠一起出现在该国的国徽上。它是澳大利亚境内最大的食草类动物之一，几乎分布在所有地区，但如今在塔斯马尼亚已见不到。

“四处流浪的”鸸鹋在澳大利亚已经生活了数百万年，对荒凉的澳大利亚腹地再适应不过了。大规模的迁移早就成为鸸鹋生存策略的重要组成部分。

高大而敏捷
形态与功能

鸸鹋是一种外表不精致的大型鸟类，蓬松的双层羽毛（它们的副羽，即从正羽根部分出来的次羽，长得跟正羽一样长）从体表柔软地垂下来。鸸鹋换羽之后为黑色，但由于太阳光会使赋予它们羽毛褐色的黑色素逐渐褪色，因此，它们的羽色会变浅。鸸鹋的雏鸟带有黑色、褐色和米色的纵条纹，很容易隐藏于长草丛中和浓密的灌木丛中。

↗ 一只在小跑的鸸鹋

鸸鹋的长腿使它们能够以平均 7 千米 / 小时的速度长途跋涉或以 48 千米 / 小时的速度迅速逃离。鸸鹋长有三趾，而鸵鸟仅有两趾。

鸸鹋的颈和腿很长，但翅膀很小，不足 20 厘米。成鸟在颈部的气管和气囊之间生有一道空隙，使气囊成为一个回音室，从而提高了它们低沉鸣声的传播质量。

觅食新鲜美味
食物

鸸鹋喜食富有营养的食物，如植物上一些营养集中的部位：种子、果实、花和嫩芽。此外，当昆虫和小型的无脊椎动物唾手可得时，鸸鹋也不会拒绝。但野生的鸸鹋不食干草和落叶，哪怕它们就在嘴边。鸸鹋会摄入多达 46 克的大卵石以帮助砂囊研磨食物，还经常会摄入一些木炭。丰富的食物使鸸鹋发育很快、繁殖迅速，但这同时也是需要付出代价的。因为充足的食物在同一个地方不可能一年四季都可以得到，为了获取食物，它们必须迁移。在干旱的澳大利亚内陆地区，一个地方的食物短缺往往意味着需要走上数百千米才能找到另外的食物源。

鸸鹋对这种生活方式的适应体现在 2 个方面。一是在食物充足期贮存大量的脂肪，以供接下来长途觅食所用，这也是为何正常情况下体重 45 千克的鸸鹋在体重降至仅为 20 千克后仍能照常活动的原因所在。二是只有在雄鸟孵卵时才不得不留在一个地方，其他时候它们则自由移栖，当然，带着雏鸟时步伐会放慢一些。而雄鸟在孵卵期不吃不喝不拉，因此，这段时间内当地的食物供应情况如何和它没有任何干系。

父亲带孩子
繁殖生物学

鸸鹋在每年的 12 月和 1 月进行交配，每对配偶会占据约 30 平方千米的领域。从 4 月至 6 月，雌鸟陆续产下 9 ~ 20 枚的一窝卵。

← 鹤鹑以对后代关怀备至而著称，同时它们为保护雏鸟，对一切靠近者采取的凶猴态度也是出了名的。雏鸟的保护色及斑纹使它们能够很好地隐蔽在草地里。

当雄鸟开始孵卵后，许多雌鸟便会离开，有时去与其他雄鸟交配，然后再产下一窝窝卵。少数雌鸟留下来用它们独特的鸣声——响亮的隆隆之音来保护孵卵的雄鸟。经过 56 天的孵化雏鸟终于出生后，雄鸟就变得极具攻击性，它们将雌鸟驱逐出去，并会攻击接近巢的人。雄鸟在接下来的 5 ~ 7 个月里与雏鸟待在一起，不过与其说是它带着孩子们外出觅食，不如说是它被孩子们牵着鼻子到处转。之后，父鸟与后代的关系告一段落，雄鸟开始为下一个繁殖季节寻找配偶。

暂无灭绝之险
保护与环境

在 18 世纪后叶之前，鹤鹑有数个种类和亚种。然而，当欧洲移居者来到澳大利亚后，国王岛（位于巴斯海峡）和袋鼠岛（位于南澳大利亚）的侏鹤鹑以及塔斯马尼亚的亚种很快便灭绝了。但在澳大利亚内陆，鹤鹑仍广泛存在。它们栖息于油桉丛、林地、矮树丛、野地、沙漠灌木丛以及沙原中。鹤鹑在沙漠地带比较稀少，通常只有在大量的降雨带来草本植物的迅速生长和灌木结出硕果时才会出现。鹤鹑还生活在澳大利亚的不少大城市附近，但如今在那些为了农业耕作而将自然植被清除的地方，已看不到它们的身影。

无论栖息在何处，鹤鹑基本上每天都需要饮淡水。人们在澳大利亚腹地采取的措施很可能令鹤鹑受益匪浅，因为给牛羊建的供水点为那些以前没有淡水的地区提供了永久性的水源。澳大利亚有大片的土地无人居住，不失为开放式的牧场，所以，鹤鹑没有灭绝之险。

不过，在鹤鹑与人类稳固的关系史上也曾发生过不寻常的一幕。1932 年，因担心鹤鹑大规模入侵西澳大利亚州的麦田，澳政府派遣全副武装的部队进驻当地，试图消灭那里的鹤鹑。然而，这种鸟却异常难以对付，生命力极强，最后这场“鹤鹑战争”以人类的失败而告终。

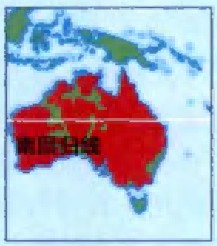
知识档案

鹤 鹑

目 鹤鸵目

科 鹤鹑科

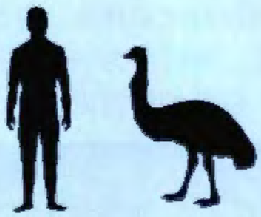
2 属 2 种。



分布 澳大利亚。

栖息地 除雨林和空旷地外的其他所有地区，沙漠和澳大利亚最北端偏少。

体型 高 1.75 米，重 50 千克。雄鸟比雄鸟重 5 千克左右。



体羽 换羽后黑色，平时褪成褐色。

鸣声 咕哝声和嘶嘶声，雄鸟可以发出有回声的隆隆之音。

巢 用叶、草、树皮和树枝在地面或灌木下、树下搭一个平台或圆一个圆。

卵 窝卵数 9 ~ 20 枚，由雄鸟孵化，孵化期 56 天。

食物 草、种子、花、果实、某些昆虫和小型无脊椎动物。

几维

几维约 3000 万年前从新西兰进化而来。如今，这种奇异的鸟类正受到外来天敌的极大威胁，每年以约 6% 的速度减少。这个比例若以更直观的方式来表达，即几维的数量每 10 年便减少一半。

几维可谓将不会飞的特点发挥到了极致。它们的翅膀很小，趋于退化，且隐于体羽下。从外观看，尾巴完全消失。它们的不同寻常还表现在其他方面，如雌鸟产的卵可达它自身体重的 1/4；而与其他大部分鸟类不一样的是，几维靠嗅觉而非视觉来觅食。

母鸡大小的地面穴居者

形态与功能

几维的体型大小有如家养的母鸡，但躯体更细长，并且腿更粗壮有力。喙长而弯曲，喙尖有孔，可流通空气，用于在地面搜寻食物。其他鸟类有飞行肌着生的胸骨，但几维没有。其他大多数鸟类为了飞行时减轻体重，骨骼中空，而几维仅部分中空。虽然作为一种夜行性动物，几维的眼偏小，但它们的视力很好，足以保证它们在下层灌丛中快速穿行。

与同样不会飞的亲缘鸟鹤鹬、鸵鸟、美洲鸵相比，几维显得很小，很可能只是在没有哺乳动物的环境中才得以进化。新西兰群岛形成于 8000 万 ~ 1 亿年前，几维先于适应性强的陆地哺乳动物进化；而当后者出现时，一道海上屏障阻止了其登陆新西兰，从而使几维免受了竞争和掠食。此外，也有其他不会飞的鸟类（如恐鸟）也在新西兰进化，只是如今均已绝迹。

几维能够通过嗅觉来发现食物。它们用喙在森林的落叶层里搜寻，或戳入土壤深处，用喙尖夹住食物，然后猛地往回一拉，吞进咽喉。几维的各个种类主要以生活在土壤和落叶层中的无脊椎动物为食，尤其是蚯蚓及甲虫幼虫，同时也会食一些植物性食物，如果实。

夜行昼寝

繁殖生物学

一对几维配偶的领域为 20 ~ 100 公顷。在这片区域内，它们会占用很多兽穴、掩体和洞穴。白天它们躲在那些地方休息，夜间出来

↗ 大斑几维生活在新西兰南岛崎岖的山区地带。这是该鸟最青睐的栖息地，在那里，它们很少受到侵犯，相对而言比较安全。那里现有约 10000 对大斑几维。

觅食。它们的巢筑于稠密植被下的地洞或掩体内，基本没有衬材。一窝卵虽然只有一两枚，却是雌鸟倾力奉上的结晶之作。卵内丰富的营养不仅可以维持胚胎在漫长的孵化期（65 ~ 90 天）内的生长发育，而且还为新孵化的雏鸟准备了一个卵黄囊，作为临时的食物供应源。卵产下后会搁上数日。一旦开始孵卵，对褐几维和小斑几维而言，那便是雄鸟的事；而大斑几维则是双方共同孵卵。但亲鸟是否负责育雏则颇为可疑，因为雏鸟出生不到 1 周便会离巢，单独去觅食。

在茂密的森林里，几维用鸣声来保持相互之间的联系，同时也用以维护领域。在相对较近的距离范围内，它们则用嗅觉以及出色的听觉（而不用视觉）来察觉同类。陌生的同类会遭到驱逐。繁殖行为包括发出响亮的咕哝声和呼哧声，以及激烈的追逐嬉戏。

岌岌可危

保护与环境

对新西兰人而言，几维一直以来都具有不同寻常的意义。过去，它为毛利人提供了食物来源和用以制作珍贵礼服的羽毛。然而，自从 19 世纪中叶欧洲移民开始定居新西兰后，几维的全部种类都遭受了重创。大片的土地被翻新用以耕作。欧洲人还带去了捕食几维的哺乳动物，如猫和鼬。此外，和之前的殖民者一道而来的狗也会袭击几维。

褐几维如今面临的最主要威胁之一，是栖息地的许多土地被人类清整。斯图尔特岛上的种群状况尚好，但在北岛，现在已只剩两个上规模的种群。南岛的种群分布支离破碎，具体状况不明。

大斑几维在南岛西北部也只剩两个被孤立的种群，并常常遭到陷阱的伤害，虽然陷阱原本是用来诱捕外来引入的负鼠的。小斑几维目前也面临危险。若不是人们富有远见地将该种引入到位于库克海峡方圆 2000 公顷的卡皮蒂岛，小斑几维很可能会灭绝。如今卡皮蒂岛上的小斑几维超过了 1000 只，但当初在那里仅放生了 5 只。而那时岛上的栖息环境相当恶劣，因此，放生所取得的成功显得越发不同寻常。

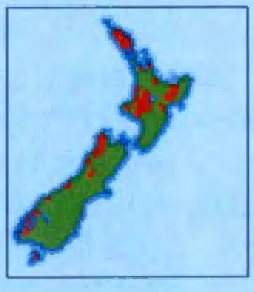
知识档案

几 维

目 无翼目

科 无翼科

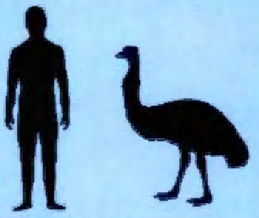
几维属 3 种：大斑几维、小斑几维、褐几维。褐几维有 3 个亚种：斯图尔特岛褐几维、北岛褐几维、南岛褐几维。



分布 新西兰。

栖息地 森林和灌木丛。

体型 高 35 厘米（褐几维和大斑几维），25 厘米（小斑几维）；重 2.3 千克（大斑几维），2.2 千克（褐几维），1.2 千克（小斑几维）。在各种类中，雌鸟体型大，



普遍比雄鸟重 20%。

体羽 褐几维有浅褐色和深褐色条纹，其他两种有浅灰色和深灰色带状纹。

鸣声 响亮、反复性的鸣叫，音尖。但雌褐几维例外，其鸣声为嘎嘎声。

巢 筑于茂密植被下的地洞内，中空，没有任何衬料或仅垫以少量树叶和腐殖土。

卵 窝卵数为 1 ~ 2 枚，白色，重 300 ~ 450 克。孵化期 65 ~ 85 天。

食物 无脊椎动物，如蠕虫、蜘蛛、甲虫等；植物性食物，尤其是种子和肉质果实。

尽管卡皮蒂岛是一个保留地，但小斑几维的情况仍十分严峻。人们正在试图通过人工饲养来繁殖这一种类，一方面可以更好地研究它们的繁殖生物学，另一方面可以将更多的小斑几维放生到其他岛上去。人们曾对卡皮蒂岛上小斑几维的基本栖息条件、食物和繁殖情况进行了调查，为进一步建立该种的种群寻找合适的地点。结果，在 20 世纪 80 年代，人们将小斑几维引渡到了母鸡岛、长岛和红水星岛，此后又在 90 年代将其引入提里提里玛塔基岛。

企鹅

企鹅为不会飞的海洋鸟类，生活于南半球，主要集中在南极和亚南极地区。企鹅是一个独特的群体，高度特化，适应于它们所生存的海洋环境和恶劣的极地气候。当然，它们长相可爱，充满活力，是一群惹人喜爱的鸟。

葡萄牙航海家瓦斯科·达·伽马和费迪南德·麦哲伦在他们的探险航行中（分别为 1497 ~ 1498 年和 1519 ~ 1522 年）最早描述了企鹅。两人分别发现了南非企鹅和南美企鹅。然而，大部分企鹅种类直到 18 世纪随着人类为寻找南极大陆而对南大洋进行探索时才逐渐为世人所了解。

天生游泳健将

形态与功能

企鹅的所有种类在结构和体羽方面非常相近，只是在体型和体重上差别较大。它们背部的羽毛主要为蓝灰或蓝黑色，腹部基本上为白色。用以种类区分的标志如角、冠、脸部、颈部的条纹和胸部的镶边等主要集中在头部和上胸部，当企鹅在水面游泳时这些特征很容易被看到。雄企鹅体型通常略大于雌企鹅，这在角企鹅属中相对更明显，但两性的外形极为相似。雏鸟全身为灰色或棕色，或者背部两侧及下层羽毛为白色。幼鸟的体羽往往已接近成鸟，仅在饰羽等方面存在一些细小的差别。企鹅的形态和结构都非常适于海洋生活。它们拥有流线型的身体和强有力的鳍状肢来帮助它们游泳和潜水。它们身上密密地覆有 3 层短羽毛。翅膀退化为强健、硬朗、狭长的鳍状肢，使它们在水中能够快速推进。企鹅的脚和胫骨偏短；腿很靠后，潜水时和尾巴一起控制方向。在陆地

企鹅的代表种类

1. 一只黄眼企鹅的成鸟和两只雏鸟；2. 一对在育雏的凤头黄眉企鹅；3. 上岸的小企鹅；4. 两只孵卵的王企鹅，其中一只在将卵放到脚上；5. 一对阿德利企鹅在相互问候；6. 阿德利企鹅在滑行；7. 阿德利企鹅跃出海面；8. 阿德利企鹅在做“海豚式 T 泳”；9. 一只站立的南非企鹅；10. 准备上岸的南非企鹅。

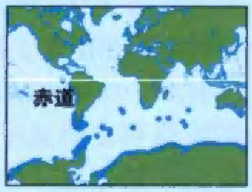
知识档案

企 鹅

目 企鹅目

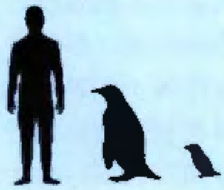
科 企鹅科

6属17种。种类包括 皇企鹅、王企鹅、白颊黄眉企鹅、斯岛黄眉企鹅、翘眉企鹅、黄眉企鹅、长眉企鹅、风头黄眉企鹅、小企鹅、黄眼企鹅、阿德利企鹅、纹颊企鹅、白眉企鹅、加岛企鹅、秘鲁企鹅、南非企鹅、南美企鹅等。



分布 南极洲、新西兰、澳大利亚南部、非洲南部和南美洲（北至秘鲁和加拉帕哥斯群岛）。

栖息地 平时仅限于海洋，繁殖时会来到陆上的栖息地，如冰川、砾石、海岛和海岸。



体型 身高从小企鹅的30厘米至皇企鹅的80～100厘米不等，体重从1～1.5千克到15～40千克不等（同样为上述种类）。

体羽 大部分种类背部为深色的蓝黑或蓝灰，腹部白色。

鸣声 似响亮而尖锐的号声或喇叭声。

巢 最大的2个种类（王企鹅和皇企鹅）不筑巢，站立孵卵；其他种类都筑有某种形式的巢，巢材为就地取材。

卵 窝卵数1～2枚，具体依种类而定；卵的颜色为白色或浅绿色。孵化期依种类33～64天不等。

食物 甲壳类、鱼、乌贼。

上，企鹅常常倚靠踵来站立，同时用它们结实的尾羽做支撑。因为腿短，企鹅在陆上走路时显得步履蹒跚，不过一些种类能够用腹部在冰上快速滑行。并且，尽管它们的步伐看上去效率低下，但有些种类却能够在繁殖地和公海之间进行长途跋涉。企鹅的骨骼相对较重，大部分种类的骨骼仅略比水轻，由此减少了潜水时的能耗。喙短而强健，能够有力地攫取食物。皇企鹅和王企鹅的喙长而略下弯，也许是为了适应在深水中捕食快速游动的鱼和乌贼。

除了保证游泳的效率，企鹅还必须在寒冷、经常接近冰点的水中做好保温工作。为此，它们不仅“穿”有一件厚密且防水性能极佳的羽衣，而且在鳍状肢和腿部还有一层厚厚的脂肪，以及一套高度发达的血管“热交换”系统，确保从露在外面的四肢流回的静脉血被流出去的动脉血所温暖，从而从根本上减少热量的散失。生活在热带的企鹅则往往容易体温过高，所以它们的鳍状肢及裸露的脸部皮肤面积相对较大，以散发多余的热量。此外，它们也会穴居在地洞内，尽量避免直接暴露于太阳底下。

所有企鹅都具有出众的储存大量脂肪的能力，尤其是在换羽期来临前，因为在换羽期它们所有的时间都待在岸上，不能捕食。有些种类，包括皇企鹅、王企鹅、阿德利企鹅、纹颊企鹅以及角企鹅属，在求偶期、孵卵期和育雏期也会出现长时间的禁食。育雏的雄皇企鹅的“斋戒期”可长达115天，阿德利企鹅和角企鹅属为35天。在这段时间内，它们的体重可能会减轻一半。相比之下，在白眉企鹅、黄眼企鹅、小企鹅和南非企鹅中，雄鸟和雌鸟通常每1～2天会轮换一次孵卵或育雏任务，因此在繁殖期的大部分时间内它们都不必进行长时间的禁食。然而，一旦育雏完毕，几乎所有种类的亲鸟都会在繁殖期结束时迅速增肥，以迎接2～6周的换羽期，因为在换羽期内，它们体内脂肪的消耗速度是孵卵期的2倍。秘鲁企鹅和加岛企鹅没有特别固定的换羽期，换羽可

↗在一大片翻腾的气泡和同类的潜水身影中，王企鹅全力追捕猎物。这一种类以其出色的深水潜水能力而闻名。

出现在非繁殖期的任何时候。未发育成熟的鸟通常在完成繁殖行为的成鸟开始换羽之前便已完成换羽，但至少对角企鹅属来说，未成鸟的这种换羽时间会随着年龄的增长而不断推后，直到它们自己也开始繁殖。不同种类的企鹅在繁殖和换羽行为上的差异至少部分是因为栖息地之间的差别所造成的，尤其是栖息地更靠南的种类，它们的生存环境更寒冷，繁殖期相对很短。

群居生活

繁殖生物学

绝大部分企鹅都是高度群居的，无论在陆地上还是在海里。它们通常进行大规模的群体繁殖，仅对自己巢周围的一小片区域进行领域维护。在密集群居地繁殖的阿德利企鹅、纹颊企鹅、白眉企鹅和角企鹅属中，求偶行为和配偶辨认行为异常复杂，而那些在茂密植被中繁殖的种类如黄眼企鹅则相对比较简单。南非企鹅尽管生活在洞穴内，却通常成密集的繁殖群繁殖，具有相当精彩的视觉和听觉炫耀行为。而小企鹅则因所居的洞穴更为分散，炫耀行为较为有限。这些企鹅的群居行为很大程度是围绕巢而展开的。相比之下，没有巢址的皇企鹅只对它们的伴侣和后代表现出相应的行为。企鹅号声般的鸣叫在组序和模式上各不相同，这为个体之间相互辨认提供了足够的信息，因此即使是在有成千上万只企鹅的繁殖群中，它们也能迅速辨认出对方。例如，一只返回繁殖群的王企鹅在走近巢址时会发出鸣叫，然后倾听反应。王企鹅和皇企鹅是唯一通过鸣声就能迅速辨认配偶的企鹅。

许多企鹅种类复杂的炫耀行为通常见于繁殖期开始时，即求偶期间。大部分企鹅一般都与它们以前的伴侣配对。在一个黄眼企鹅的繁殖群中，61%的配偶关系维持 2 ~ 6 年，12% 维持 7 ~ 13 年，总体“离婚”率为年均 14%。在小企鹅中，一对配偶关系平均维持 11 年，“离婚”率为每年 18%。然而，在一项对阿德利企鹅的大型研究中，发现居然没有一对配偶关系能维持 6 年，年均“离婚”率超过 50%。

长眉企鹅的初次繁殖至少要到 5 岁；在皇企鹅、王企鹅、纹颊企鹅和阿德利企鹅中，至少为雌鸟 3 岁、雄鸟 4 岁；小企鹅、黄眼企鹅、白眉企鹅和南非企鹅则至少为 2 岁。即使在种、属内部，首次繁殖的年龄也各不相同。例如，在阿德利企鹅属中，极少数种类在 1 岁时就踏上了繁殖群居地，有不少是 2 岁时在通常的雏鸟孵化时节过来小住数日，而大部分第一次踏上群居地是在 3 岁和 4 岁时。长到约 7 岁时，阿德利属的企鹅种类每个季节到达群居地的时间开始变得越来越早，来的次数越来越多，待的时间越来越长。一些雌鸟初次繁殖为 3 岁，雄鸟为 4 岁。但大多数雌鸟和雄鸟的繁殖时间是往后推一两年，有些雄鸟甚至直到 8 岁才繁殖。

繁殖的时期主要受环境的影响。南极大陆、大部分亚南极和寒温带的企鹅在春夏季节繁殖。繁殖行为在繁殖群内部和繁殖群之间高度同步。南非企鹅和加岛企鹅通常有 2 个主要的繁殖高峰期，但产卵却在一年中任何一个月都有可能发生。大多数的小企鹅群体也是如此，在南澳大利亚州有些配偶甚至一年内可以成功育雏 2 次。皇企鹅的繁殖周期则相当独特，它们秋季产卵，冬季（温度可降至 – 40℃）在漆黑的南极大陆冰上育雏。王企鹅的幼雏也在繁殖群居地过冬，但这期间成鸟几乎不给它们喂食，其生长发育主要集中在之前和之后的夏季。

在绝大部分企鹅种类中，雄鸟在繁殖期来临时先上岸，建立繁殖领域，不久便会有雌鸟加入，既可能是它们原先的伴侣，也可能是刚吸引来的新配偶。仅有皇企鹅和王企鹅为一窝单卵，其他企鹅种类通常一窝产 2 枚卵。在黄眼企鹅中（情况很可能更为普遍），年龄会影响生育能力。在一个被研究的群体中，2 岁、6 岁和 14 ~ 19 岁的孵卵成功率分别为 32%、92%和 77%。在产双卵的种类中，卵的孵化常常是不同步的，先产下的、略大的卵先孵化。这种优先顺序会引发“窝雏减少”现象（窝雏减少是一种普遍的适应现象，目的在于保证当食物匮乏时，体型小的雏鸟迅速夭折，而不致对另一只雏鸟的生存构成威胁），通常使先孵化的雏鸟受益。然而，在角企鹅属中，先孵化的卵远小于第 2 枚卵，但同样只能有 1 只雏鸟被抚养。唯独黄眉企鹅通常是 2 枚卵孵化后都生存下来。对于这一不同寻常的现象，尽管人们提出了数种假设来予以解释，却没有一种完全令人满意。

在绝大多数企鹅中，育雏要经历两个不同时期。第一个是“婴儿时期”，时间为 2 ~ 3 周（皇企鹅和王企鹅为 6 周），期间一只亲鸟留巢看护幼小的雏鸟，另一只亲鸟外出觅食。接下来则为“雏鸟群时期”，此时，雏鸟体型变大了，活动能力增强了，当双亲都外出觅食时便形成了雏鸟群。阿德利企鹅、白眉企鹅、皇企鹅和王企鹅的雏鸟群有可能为规模很大的群体。而纹颊企鹅、南非企鹅以及角企鹅属的雏鸟群较小，只由相邻巢的寥寥数只雏鸟组成。

在近海岸捕食的种类如白眉企鹅每天都给雏鸟喂食。而阿德利企鹅、纹颊企鹅和角企鹅类，由于一次离开海上的时间经常会超过一天，因而它们喂雏的次数相对就少。皇企鹅和王企鹅会让雏鸟享用大餐，但时间间隔很长，每三四天有一顿就不错了。小企鹅与众不同，它给雏鸟喂食是在黄昏后。作为企鹅中最小的种类，可以想象它的潜水能力也最为薄弱，因此它们更多地在傍晚时分捕食，那时候猎物大量集中在近水面处。

雏鸟生长发育很快，尤其是南极洲的那些种类。随着雏鸟年龄的增大，一餐摄入的食物量迅速增多，在体型大的种类中，大一些的雏鸟一顿可摄入 1 千克以上的食物。而即使是在小体型的企鹅中，幼雏的食量也十分惊人，它们能够轻松消灭 500 克的食物。很大程度上正是因为幼年的快速发育，使它们看上去长得像梨形的食物袋，下身大、头小。

雏鸟完成换羽后，通常开始下海。在角企鹅属中，会出现大批企鹅迅速从繁殖群居地彻底离去的现象（几乎所有的企鹅在 1 周内全部离开），亲鸟自然也不再去照顾雏鸟。而在白眉企鹅中，学会游泳的雏鸟会定期回到岸上，因为至少在 2 ~ 3 周内，它们还要从亲鸟那里获得食物。在其他种类中，也会出现类似的亲鸟照顾现象，但雏鸟由亲鸟在海里喂养则不太可能。

一旦雏鸟羽翼丰满，它们就会很快离开群居地，直至回来进行初次繁殖。企鹅的幼鸟成活率相对较低，特别是在换羽后的第一年以及繁殖期前这段时间，如仅有 51%的阿德利企鹅的幼鸟能够在第一年中存活下来。不过，这种低幼鸟成活率因高成鸟成活率得到了弥补，如皇企鹅和王企鹅的成鸟成活率估计约为 91% ~ 95%，与其他大型海鸟类基本持平。小型企鹅的成鸟成活率较低一些，如阿德利企鹅为 70% ~ 80%，长眉企鹅和小企鹅为 86%，黄眼企鹅为 87%。

潜鸟

潜鸟由于高度特化以适于游泳，因而无法在陆地上行走自如。它们是世界上最娴熟的潜水者之一，平均每次潜 45 秒钟，如果有必要，它们可以在水下待更长的时间。这些技艺高超的水中掠食者用视觉来锁定目标，用脚来获得推进力，转向时偶尔也会用上翅膀。

水下掠食者

形态与功能

红喉潜鸟是这一科中最小、最苗条的种类，其特征是喙尖下部略向上抬，繁殖期在喉部会出现铁锈红色的块斑。此外，在繁殖期间，红喉潜鸟的背羽为全灰，而在冬季会有细密的白斑。它不像该科的其他种类那样需要在水面助跑很长距离才能飞起来，它们能够从小面积的水域中轻松起飞。这使它们可以将巢筑在长宽不足 10 米的小池塘中。

红喉潜鸟的发声也和其他潜鸟不一样，通常为低频音，这有几分像水禽类，可以从人们描述两者的声音所用的词上体现出来：分别为“夸克”和“卡克”。据报道，在过去 10 年里，无论是东半球，还是西半球，红喉潜鸟的数量都有所下降。

黑喉潜鸟在繁殖期全身羽毛亮丽，喉部为有光泽的黑色块斑，泛幽幽的绿光。头部羽毛为浅灰色，一行白色的羽毛沿颈背而下。在肩羽那片醒目的块斑中，有 10 或 11 排明显的大白点斑。冬季，该鸟背部为纯灰，头部为灰色，而接近颈部和腹部的头部下侧为白色，胁腹处有大量白色块斑。

太平洋潜鸟曾一度被认为是黑喉潜鸟的一个亚种，直到人们发现（最先是在西伯利亚，最近是在阿拉斯加）两者是同域繁殖的。两个种类的体羽很相近，区别仅仅是太平洋潜鸟喉部块斑的光泽带有紫色而非绿色，这在光线暗淡的情况下很难发现。在冬季，辨别两者的最有效办法是，太平洋潜鸟胁腹处几乎没有白色的羽饰。

普通潜鸟体型更大、更结实，喙更厚。冬季，它的体羽与黑喉潜鸟和太平洋潜鸟相似，只是在眼眶前面有一些白色的羽饰。繁殖体羽色为：头部和颈部黑色，颈的周围有一圈不完整的白色羽饰，在颏下面还有一圈；背部有醒目的一横排一横排的白色矩形斑，肩羽上最明显；腹部为白色。喙厚，黑色，嘴峰略微下弯。

普通潜鸟的鸣声常常被视为它最突出的特征。各种各样的枭叫声和哀号声（主要都用于繁殖期间，人们听上去感觉很悲伤）形成了著名的潜鸟颤音真假唱。这样的鸣声由雄鸟发出，

↗ **一只正在起飞的红喉潜鸟**

潜鸟能够将氧压缩在腿部肌肉中，以供在 60 米深的水下潜水时所用。

目的是警告入侵者离开领域，或者将它们从雏鸟身边驱离。

黄嘴潜鸟是 5 个种类中最大的一种。外形像普通潜鸟，不过繁殖期体羽有所不同，背部的白色矩形斑要比普通潜鸟少两三排，而单个的斑则更大；冬季，双眼后面的羽毛有个黑色点斑。喙大，呈象牙色。嘴锋直，因而看上去似乎有点朝上。鸣声与普通潜鸟类似，只是表示警告的笑颤音发得更缓慢，音频更低。

仅限北半球
分布模式

红喉潜鸟的分布范围从环北极地区往南至温带地区。黑喉潜鸟有两个亚种：黑喉潜鸟北方亚种，在西欧繁殖；黑喉潜鸟太平洋亚种，在西伯利亚北部繁殖，少量在阿拉斯加。与黑喉潜鸟亲缘关系密切的太平洋潜鸟主要见于北美，但西伯利亚也有。黄嘴潜鸟分布在阿拉斯加和加拿大。普通潜鸟分布最广，遍布美国北部，向北覆盖加拿大和阿拉斯加，直至巴芬岛、格陵兰岛和冰岛。

5 个种类均在淡水湖繁殖，冬季分布在沿海水域。红喉潜鸟可在小池塘栖身，但黑喉潜鸟和黄嘴潜鸟需要有大型的水域。

淡水繁殖基地
繁殖生物学

潜鸟在近岸处进行交配。通常一窝两卵，两只雏鸟出生的时间间隔不超过 24 小时，并且在后孵化的雏鸟出生后一天内就可能永久性地离巢。先出生的雏鸟只做短距离的游泳，直至后出生的雏鸟也具备了远行能力。出于保暖和安全的需要，雏鸟也可能会躲在亲鸟的翅膀下，或骑在亲鸟的背上，接受照顾达 2 周。

红喉潜鸟通常一窝产两卵，约 27 天孵化，次卵比首卵的孵化期短。孵化后，雏鸟之间为获得食物和照顾而展开的竞争非常激烈，结果常常是后孵化的雏鸟夭折。红喉潜鸟巢居的小池塘很少有足够的鱼类来喂养雏鸟，因此成鸟经常飞到数里外的大湖大河，甚至海上，为自己和雏鸟觅食。

黑喉潜鸟和太平洋潜鸟的雏鸟在出生后 50 ~ 55 天实现首飞，57 ~ 64 天离开营巢领域。冬季，这 2 个种类比其他 3 个种类更多的时候待在离岸的水域中，聚集的群体规模也更大。营巢时，它们更偏爱鱼类资源丰富的大湖泊，但必要时也会选择小湖。它们比其他潜鸟更喜食水栖无脊椎动物。

既有安静的湾口又有丰富的鱼类资源的大淡水湖则是最受普通潜鸟欢迎的繁殖领域，当然，倘若只有四五公顷大的池塘，而且实在找不到更大的水域，它们也会将就。普通潜鸟的雏鸟在 8 周时开始捕食一些鱼类，11 周时开始飞行，但在接下来的 3 个月内，成鸟仍会继续给它们补充食物和提供保护。

黄嘴潜鸟将巢筑于水域边上，特别是小岛和山丘上，与其他潜鸟选择的巢址相似；在某些分布地区，据报道它们主要将巢筑于河边。黄嘴潜鸟可在多种不同大小的湖中进行繁殖，比如在阿拉斯加，面积从 0.1 到 229 公顷的湖均可。雏鸟会飞的时间尚不清楚。

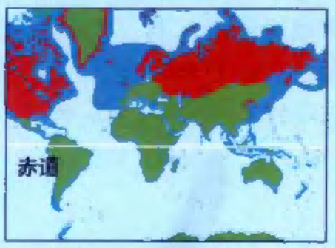
知识档案

潜 鸟

目 潜鸟目

科 潜鸟科

潜鸟属 5 种：黑喉潜鸟、普通潜鸟、太平洋潜鸟、红喉潜鸟、黄嘴潜鸟（或称白嘴潜鸟）。



分布 北半球的北美洲、格陵兰岛、冰岛和欧亚大陆。

栖息地 繁殖期为淡水湖，冬季为沿海水域。

体羽 繁殖期背羽多变，但颈部始终有白色竖条纹，具体分布位置依种类而定；冬季背羽为浅灰色。所有种类的腹羽在各个季节均为白色。

鸣声 兽鸣，各种类的配偶之间会齐鸣。

巢 筑于近岸处结实地面，条件允许时也会筑于潮湿的草水堆中。

卵 窝卵数通常为 2 枚，颜色介于深褐色和橄榄色之间，有黑色或褐色斑点。孵化期 24 ~ 29 天，为双亲孵化。

食物 以鱼类为主，兼食整虾、虾、水蛭、蛙及昆虫幼虫。

信天翁

过去，迷信的水手将信天翁视为是不幸葬身大海的同伴的亡灵再现，因此深信杀死一只信天翁必会招来横祸。塞缪尔·泰勒·柯勒律治的著名诗篇《古代水手的诗韵》正是叙述了在一只信天翁被枪杀后灾难是如何降临到一艘船上的故事。然而，即便如此，许多 19 世纪的水手仍热衷于捕食这种鸟类来丰富一下漫漫航途中单调乏味的伙食，并将它们的脚折入烟袋中，将翅膀的骨头放进烟管里。

信天翁与本目（鳽形目）其他科鸟类的不同之处在于，它们的管状外鼻孔的位置是分布在喙基部的两侧，而非聚合在喙基顶部。通过近年来的分子分析，得到承认的信天翁种类已由 14 种增至 21 种。

滑翔冠军

形态与功能

信天翁以毫不费力的飞翔而著称于世。它们能够跟随船只滑翔数小时而几乎不拍一下翅膀。它们为减少滑翔时肌肉的能耗而体现出来的适应性之一，便是有一片特殊的肌腱将伸展的翅膀固定。其二是翅膀的长度惊人，较之鳽形目其他科的鸟类，信天翁的翁（主要在日本和中国台湾外海的岛屿上）、西北太平洋的黑脚信天翁和夏威夷群岛的黑背信天翁均在北太平洋繁殖。如今，北大西洋没有信天翁繁殖，尽管在 180 万 ~ 1 万年前的更新世曾有，但人们知道那些误入北大西洋的信天翁中有少数已存活了数十年。造成今天信天翁在北大西洋没有种群的原因，很可能是后更新世的扩散现象没有在那里发生。

依赖海洋

食物

从跟随船只的习性不难知道，信天翁是出了名的食腐动物，喜食从船上扔下的废弃物。它们的食物范围很广，但经过对它们胃内成分的详细分析发现，鱼、乌贼、甲壳类动物构成了信天翁最主要的食物来源。它们主要在海面上捕食这些动物，但偶尔也会像鲣鸟一样钻入水中，深度达 6 米（灰头信天翁），甚至最深可达 12 米（灰背信天翁）。

信天翁有时会在夜间觅食，因为那时很多海洋有机物都浮到水面上来。有关信天翁白天和夜间觅食的比例问题，人们通过让它们吞下一个传感器的办法便可以获得详细信息。传感器位于胃中，当信天翁吞入一条从寒冷的南大洋水域中捕获的鱼时，体内温度会立刻降低，传感器便将此记录下来。摄入的食物成分比例因种类而异，而这对信天翁的繁殖生物学有很大的影响。

↖ 信天翁的代表种类

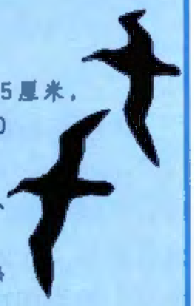
1. 一只未发育成熟的黑眉信天翁在飞翔；2. 一对加岛信天翁在求偶炫耀；3. 一只灰背信天翁和它的雏鸟；4. 一只漂泊信天翁和它的雏鸟，雏鸟在抚养期可消耗 65 千克的食物。

知识档案

信天翁
目 鹱形目
科 信天翁科
4属21种。种类包括：阿氏信天翁、皇信天翁、漂泊信天翁、黑脚信天翁、黑背信天翁、加氏信天翁、短尾信天翁、灰背信天翁、乌信天翁、黄鼻信天翁、黑眉信天翁、新西兰信天翁、灰头信天翁等。

分布 从约南纬25°至亚南极的南半球海域，并利用该区域内的岛屿进行繁殖（有17种）；北太平洋（3种）以及加拉帕哥斯群岛和秘鲁外海（1种）。

栖息地 海洋。
体型 体长从68～93厘米至110～135厘米，翼展从178～256厘米至250～350厘米。
体羽 白色，翼尖深色。雌鸟白色，眉、背、翼正面和尾为深色。
巢 大部分筑一土坑，衬以羽毛和草。热带种类较少筑巢，加岛信天翁则不筑巢。
卵 一窝单卵；白色。孵化期65～79天。
食物 乌贼、鱼、甲壳类及渔船废物。



一对伴侣，一个孩子
繁殖生物学

信天翁寿命相当长，平均可存活30年。但它们繁殖较晚。虽然3～4岁时生理上就具备了繁殖能力，但实际上它们在之后的数年里并不开始繁殖，有些甚至直到15岁才进行繁殖。刚发育成熟后，幼鸟会在繁殖季节临近结束时出现在繁殖地，但时间很短；接下来的几年内它们才会花越来越多的时间上岸来寻求未来的另一半。当一对配偶关系确立下来后，通常就会一直生活在一起，直到一方死亡。“离婚”只发生在数次繁殖失败后，并且代价很大，因为它们接下来几年内都不会繁殖，直至找到新的配偶。事实上，对于漂泊信天翁而言，一次“离婚”会导致它们的生殖成功率永久性地降低10%～20%。

大部分信天翁都群居营巢，有时成千上万对配偶将巢筑在一块，只有Phoebetria属的2个种类主要在悬崖的岩脊上单独营巢。有几个种类的巢为一个堆，由泥土和植物性巢材筑成，非常大，成鸟爬上去都有困难。热带的信天翁较少筑巢，加岛信天翁则根本不筑巢，它们将卵置于足部四处游荡。雄鸟在繁殖期开始时先来到群居地，然后在雌鸟加入后进行交配。

孵卵任务由双方共同承担，一般为几天轮换一次。整个孵化期约为65天（为较小的种类）至79天（皇信天翁）。对于刚孵化的雏鸟，亲鸟开始时主要是喂育，后来则主要是看护。在出生20天后，看护期结束，接下来成鸟只是定期回到陆地给雏鸟喂食。黑脚信天翁的雏鸟白天常常会在巢周围30米内踱步，寻找阴凉处，但只要亲鸟带着食物一到，它们立即冲回巢中。成鸟会在岸上逗留足够长的时间来辨认雏鸟，喂给它们未消化的海洋动物肉和消化猎物所产生的富含脂类的油。

育雏期间，有些种类的亲鸟双方轮流到遥远的捕食区域去觅食，短则1～3天，长则5天以上。而漂泊信天翁更是令人敬佩，雄鸟往往会比雌鸟飞到更远的南方去寻找食物，因此也就要面对更寒冷的海水和暴风雨，更多的恶劣天气。因此漂泊信天翁的雄鸟无一例外地具有比雌鸟更高的翼负载（体重与翼面积之比）。

信天翁长齐飞羽需要120天（黑眉信天翁和黄鼻信天翁）到278天（漂泊信天翁）不等。因此最长的留巢期也出现在后者身上，包括孵化期在内长达356天，这意味着漂泊信天翁只能隔年繁殖，因为每次繁殖后都必然有一个换羽期。事实上，已知至少有9个种类为两年繁殖一次，包括全部的“大信天翁”种类、灰背信天翁、乌信天翁和灰头信天翁。

人们曾以为在不繁殖的那一年，信天翁会在海上漫无目的地飞行。但附于漂泊信天翁身上的现代传感器显示情况并非如此，个体会朝海上的某个特定区域飞去，并在那里度过大部分时光。

海燕

海燕科的俗称“storm petrel”相当有意思。用“storm”一词来表述其性质可能是源于这类鸟有在船的背风面躲避风暴的习惯；而“petrel”则可能是“St.Peter”一词的传讹，即影射其中有几个种类在水上行走的神奇现象，实为这些鸟在觅食时盘旋于水面上，并且用脚轻轻拍水而让人产生的一种错觉。

海燕是所有海鸟中最小、最精巧的鸟类。它们飞行时（极少停留在水面上）主要以浮游生物的甲壳类、乌贼、小鱼以及水中的油渣为食。它们不怕人，事实上，有许多种类的觅食便与人类的船只有关，少数种类更是为了觅得油渣而频频光顾渔船。

水手们的旅伴

形态与功能

海燕体型小巧精致，喙偏小但强健，管鼻（愈合型）突出，额陡直，这些特点使人们一眼就能认出它们。虽然没有鲜艳亮丽的羽色，但很多海燕一身黑色体羽，衬以白色的腰羽，仍十分惹人注目；其他种类则有漂亮的棕色和灰色体羽。

根据分子分析，海燕科可分为两类，各自具有悠久而独立的进化史。据推测，它们分别在南北半球进化，如今在热带重合。以白腰叉尾海燕为代表的北部类有 3 属 14 种，体羽黑色和白色，大部分有尖尖的翅膀，脚相对较短；觅食颇似燕鸥，从空中猛扑下去在水面啄得食物。以白脸海燕为代表的南部类包括 5 属 7 种，体羽色彩多变（一些种类具有数种色形态），圆翅；脚长，经常下垂，因为觅食时会在海面上跳跃或行走。南部类海燕的翅膀进化得更短、更圆，这很可能是为了应对南大洋的狂风。

除了咸水域和北冰洋外，海燕遍布地球上的各个海洋，在环南极洲的冷水域以及有海洋上升流（如秘鲁外海的洪堡洋流）的区域最集中。但是，有些种类仅出现于食物较少的中部热带洋区，另有少数种类分布很有限，但除此之外，其他种类的分布范围广，迁徙路线长。

↖ 海燕的代表种类

1. 白脸海燕；2. 黄蹼洋海燕；3. 灰背海燕。

知识档案

海 燕

目 鹱形目

科 海燕科

8属21种。种类包括：环叉尾海燕、白腰叉尾海燕、斑腰叉尾海燕、乌叉尾海燕、加岛叉尾海燕、小海燕、白脸海燕、白喉海燕、黄蹼洋海燕等。

分布 除北冰洋外的各大洋。

栖息地 海洋。

体型 体长14～26厘米，翼展32～56厘米，重25～68克。

体羽 以深褐色为主，兼有黑色或灰色及白色。

鸣声 一些种类在繁殖群居地会发出咕嘟声和咯咯声。

巢 岩石间、树根间或灌木丛下的洞穴。

卵 单枚，白色，有时带斑点。孵化期40～50天。

食物 小鱼、乌贼、浮游生物及碎鱼。

例如，黄蹼洋海燕在南极繁殖，非繁殖期则飞越印度洋和中太平洋，最后到达北大西洋的格陵兰岛。白腰叉尾海燕则相反，在北太平洋和北大西洋水域繁殖，在赤道海域度过北半球的冬季。

夜间活跃的群居者

繁殖生物学

所有海燕都或多或少成群繁殖，这很容易受到食肉动物如鼠类的袭击。因此，它们中的大部分种类选择在没有地面食肉类的孤岛上繁殖。不过，斑腰叉尾海燕却在秘鲁（很可能智利也有）干旱贫瘠的阿塔卡马沙漠中的硝石层洞穴中繁殖，而环叉尾海燕也在这一地区繁殖。不过，环叉尾海燕的繁殖群居地一直没有被发现，它们也许是巢址最不为人所知的海鸟，有可能在通往安第斯山脉的纵深腹地，或者在靠海的崖壁上。除了加岛叉尾海燕，其他所有种类均在夜间来到群居地；在高纬度地区，则为光线最暗的时候。

海燕配偶在岩石间、树根间或（少数情况下）灌木丛下挑选某个洞穴营巢，配偶关系会从一个繁殖期延续至下一个繁殖期。繁殖行为相当同步，并有季节性。不过热带种类经常会出现延迟现象，以至于一年内各个时期都有繁殖行为。而在加拉帕哥斯群岛上一年会出现两次斑腰叉海燕繁殖期，因为在此繁殖的两个相当独立的斑腰叉海燕种群虽然每年只繁殖一次，但彼此的繁殖时期相差6个月左右。类似的情况也出现在亚速尔群岛上：两个在体型和遗传方面存在某些差异的斑腰叉尾海燕种群，繁殖的时期也相差6个月。在其他地方，斑腰叉尾海燕则为通常情况下的一年繁殖一次。

海燕类一窝单卵，卵为白色，产于地面并孵于地面，亲鸟双方轮流孵卵，各孵1～6天，总共需要40～50天。卵一旦丢失，亲鸟在该繁殖期内基本上不再产，原因很可能是卵的体积太大（可占雌鸟体重的25%），再产1枚卵需要太多的时间。

亲鸟给雏鸟喂部分消化的食物与胃油的混合物。雏鸟在59～73天后于夜间单独离巢飞走。虽然在雏鸟飞羽快长齐时，亲鸟喂食的次数开始减少，但并没有如人们常所说的那样将雏鸟遗弃。事实上，即便在雏鸟离巢后，亲鸟也会不时回巢穴看看。

↗作为世界上最少且最不为人知的海燕之一，环叉尾海燕生活在南美西部的海洋中。

鹈鹕

巨大的喉囊，滑稽的样子，鹈鹕的形象俨然就是一幅漫画。而事实上，它们是高效的“火线装载”觅食者、一流的飞行家和关系网错综复杂的“社交名流”。它们的名字来自希腊语“pelekon”，源于“pelekys”一词，意为“斧子”（形容喙的形状或喙作砍劈状的行为）。然而，更确切的联想应当为一把铲子，那才是鹈鹕使用喙的方式。

最重的会飞海鸟
形态与功能

按照体羽的羽色和营巢习性，鹈鹕可分为两类。其中一类包括澳大利亚鹈鹕、卷羽鹈鹕、白鹈鹕和美洲鹈鹕，体羽基本为清一色的白色，筑地面巢；另一类含粉红背鹈鹕、斑嘴鹈鹕和褐鹈鹕，体羽主要为灰色或褐色，在树上筑巢。白鹈鹕和卷羽鹈鹕体重可达 15 千克左右，乃世界上最重的会飞海鸟。相比之下，褐鹈鹕仅重 2 千克略多一点。体型和体重对于这些使用巨型喉囊的鹈鹕来说至关重要，它们的喉囊可盛下 13 千克的水。

鹈鹕长有 20 ~ 24 枚短尾羽，使它们的尾部看起来略呈方形。它们的翅膀长而宽，有大量的次级飞羽（30 ~ 35 枚）。鹈鹕是出色的翱翔者，能够保持翅膀水平而作滑翔飞行，这是因为它们的胸肌长有一层厚厚的特殊纤维。这种适应性使鹈鹕可以利用热上升流，从而每天的觅食之旅可以在 150 千米以上，大大扩大了它们潜在的觅食区域。短而强健的腿和具蹼的足则提高了鹈鹕的游泳能力。羽毛具防水性，并由尾脂腺的分泌物予以保持。鹈鹕会先用后脑勺摩擦尾脂腺，然后将腺体的油涂到体羽上。

幼鹈鹕多绒毛，颜色为白色、灰色或深褐色，两个月内长出真正的羽毛，长齐成鸟的体羽通常至少需要两年时间。

求偶仪式
繁殖生物学

鹈鹕拥有多种高度仪式化的求偶行为，虽然也有几个种类在随后的繁殖过程中对配偶并不忠诚，甚至对特定的繁殖地也喜新厌旧。鹈鹕很少发生打架争斗行为，虽然有时也会刺一下或碰一下对方。保护领域的鹈鹕会用喙尖戳入侵者，或者猛咬一口。

↗ 世界范围内的农业扩张和人类的定居活动使鹈鹕以及其他多种动物赖以生存的湿地面临遭破坏和缩减的危险。图中，一群斑嘴鹈鹕飞落在博茨瓦纳广阔的奥卡万戈内陆三角洲的一条河上。

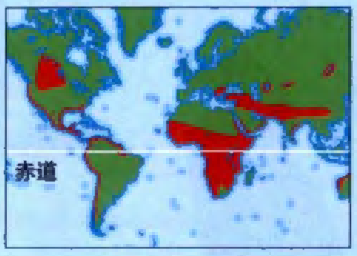
知识档案

鹈鹕

目 鹈形目

科 鹈鹕科

鹈鹕属7种：美洲鹈鹕、澳大利亚鹈鹕、褐鹈鹕、卷羽鹈鹕、白鹈鹕、粉红背鹈鹕、斑嘴鹈鹕。



分布 欧洲东部、非洲、印度、斯里兰卡、东南亚、澳大利亚、北美洲、南美洲北部。

栖息地 沿海或近海岸水域以及内陆水域。

体型 体长1.3～1.7米，翼展2～2.8米，体重2.5～15千克。雄鸟略大于雌鸟。

体羽 灰色、褐色或白色。初羽和飞羽为黑色，背腹会有几抹粉红色或橙色，脸部、喙及饰羽色彩鲜艳。褐鹈鹕羽色有褐、灰、黑3种颜色。

鸣声 嘶嘶声和咕噜声。未离巢的雏鸟鸣声十分嘈杂。

巢 树上筑巢种类在离地面30米的树上用干树枝构筑大型巢；地面筑巢种类利用浅坑营巢，有时衬以树枝、叶或芦苇。

卵 窝卵数1～4枚，粉白。孵化期1个月。

食物 鱼、两栖类、小型哺乳动物及水禽的幼鸟。

地面营巢的鹈鹕结成配对关系的过程错综复杂，涉及一系列群体互动、追求行为和在陆上（它们炫耀的地方）或水上或空中的成队活动。然后，雌鸟通过某种未知的方式吸引多只雄鸟跟随它，彼此互动，做出数种仪式化的举动，或针对对方，或填补空白，或强行介入。令人称奇的是，如此复杂的整个程序居然可以在1天内完成。

树上营巢的种类则较少群体互动。相反，雄鸟常常在某根栖息的树枝上四下寻觅一只雌鸟。在结对过程中采用的一些炫耀行为在繁殖的初期阶段会继续使用，以加深配偶之间的感情。但之后，配偶间的互动就形同虚设了。交配出现在产卵前3～10天，有时则在双方刚刚走到一起数小时内就会发生，而在最后一枚卵产下后会立即终止。

鹈鹕的卵置于蹼足上面或下面进行孵化。双亲轮流孵3个小时至3天。尤其是孵卵初期，在双方“交接班”时，会有一次很明显的炫耀行为。

有些种类（包括卷羽鹈鹕、美洲鹈鹕、褐鹈鹕和斑嘴鹈鹕）虽然每次繁殖能够抚育1个以上的后代，但绝大部分并不这么做。因此，即便所有的鹈鹕都产2枚或2枚以上的卵，大多数仍只抚养1只雏鸟。而要达到最理想的窝雏数，唯有通过雏鸟之间直接的手足相残或者争夺食物来实现，结果都是最弱者丧命。

地面营巢类的雏鸟在具备活动能力后往往会聚群，多则有100只雏鸟成群活动。而亲鸟只寻找自己的雏鸟，然后给它们喂食，很显然它们是用视觉来辨认雏鸟的。在6～8周时，雏鸟的活动能力进一步增强，会到水边活动，偶尔还开始游泳，特别是当受到威胁时。在它们学会飞行之前，甚至还会练习联合捕鱼。而褐鹈鹕的幼鸟一旦会飞后就不再回巢。在幼鸟开始会飞之后，尽管有一些仍与亲鸟待在一起，同栖息同活动，但总体而言，亲鸟已很少甚至彻底不再给它们喂食。

↗鹈鹕的喙进入水中后，上下颌前后撑开，喉囊张开，等待鱼类落网。鹈鹕的身体和头部在水面上，使水不沿着喉囊进入体内。捕到鱼后，喙从水中撤出，将鱼吞入。由于那时喉囊中的水也许比鹈鹕自己都要重，因此它必须让里面的水流得差不多才能动，这大概需要1分钟左右。

鸬鹚

鸬鹚的英文名源于拉丁语“corvus marinus”（意为“海乌鸦”）。它们非常适于水中捕猎。身体呈流线型，下体较扁平，颈长而柔韧，翅又宽又长且钝，脚强健有力并置后。利用瘦削的体形，鸬鹚在水中穿梭自如，并在水底啄出猎物。它们中体型最小的是侏鸬鹚，最大的为鹅一般的普通鸬鹚，而最重的乃弱翅鸬鹚。

沿海潜水者

形态与功能

鸬鹚具有很大的蹼足，可产生强大的后推力，同时也相当灵活，这使得一些种类能够营巢和栖息于树上。其喙特别长，有锐钩。嘴和喉两侧可大幅扩展，使鸬鹚可以吞下大的猎物。眼睛的晶状体具有高度的可调节性，以提高水下视力。

和鹈鹕一样，鸬鹚的胸骨宽，但龙骨不像具有强健飞行肌的鸟类那般突出。例如在角鸬鹚身上，这些部位的肌肉占体重的比例仅为那些具备强大扇翅飞行能力的鸟类的一半左右。鸬鹚通常于低空沿水面飞行，颈伸展，翅膀持续拍打。鸬鹚的骨质较密，密度远高于鹈鹕，再加上体内脂肪明显偏少，这些都有利于减小浮力，从而便于水下捕食。鸬鹚既可以在深水处潜水，也可以部分沉入水中。在水下时，它们用蹼和尾控制方向，而双翼紧贴于身体两侧。

尽管大部分鸬鹚为黑色，但许多种类也会展现出色彩斑斓的一面，包括由冠和纤羽构成的绚丽的“婚饰”，以及颜色醒目的脸部皮肤、嘴裂和眼圈。幼鸟为单一的褐色和白色。像部分鹭鸟一样，某些鸬鹚在同一种群中也会表现出真正的多彩形态。

以捕鱼为生

食物和觅食

所有的鸬鹚都在水中捕食猎物，并只利用双足来产生推力。相对于它们的体重，鸬鹚的血液所占比重很高，而体内贮存的氧可以使一些种类在水下活动 4 分钟。然而，鸬鹚总共的潜水时间与它们在水上的时间究竟成何种比例则难以估算。潜水速度约为 0.69 ~ 1.01 米 / 秒。没有鸬鹚赴远海觅食，不过从繁殖群居地到觅食区也可能需要飞行数十千米。通常有两三个种类的分布发生重叠，但各个种类在栖息地的深度觅食和底线觅食方面存在的差异及其他因素往往可以降低竞争，尽管所捕的猎物有相当程度的重合。人们通过对鸬鹚回吐的黏液消化物（含有难消化的猎物部分和其他回吐物）的研究分析，发现了鸬鹚捕食的具体对象。虽然它们主要以各种鱼类为生，但也食两栖类、甲壳类、头足类和其他无脊椎动物。鸬鹚会存在群体捕食或合作捕食行为，其中群体捕食以浩浩荡荡的秘鲁南美鸬鹚觅食群为最。

对每日能量消耗的计算表明，野生普通

↗ 1. 红脸鸬鹚；2. 长尾鸬鹚，广泛分布于非洲撒哈拉沙漠南部；3. 点斑鸬鹚，仅见于新西兰沿海水域，成鸟在求偶期间具有 2 枚尤为突出的冠羽。

鸬鹚每天需要摄入 500 克以上的食物。不过，鸬鹚的捕食效率非常高，两次时间相当短的捕鱼行动便可以满足一天的需求量。因为其羽毛不具防水性，所以它们的捕鱼行动持续时间通常比较短，大部分情况下约半个小时左右。

悬崖上的群体

繁殖生物学

所有鸬鹚都为群居性，虽然繁殖群规模很小（当然也有数个明显的例外）。繁殖群有两类：一类是数量多、密集度高的群体，见于丰饶的上升流区域，那里大量营养物从深海涌至水面，浮游生物和鱼类极为丰富；另一类则是更典型的小群体，由数十或上百只鸬鹚组成。繁殖群会年复一年地维持下去，在小岛上更是如此，尽管有些种类会不时地迁址至数千米外。一个南美鸬鹚的繁殖群可有数百万成员，密密麻麻拥挤在一起，犹如一块地毯的绒面。它们觅食回来时，长长的队伍可绵延好几千米，周围是一片震耳欲聋的呱呱声。

在不分季节性的繁殖群中，如弱翅鸬鹚，繁殖行为几乎是不间断的。而在高纬度地区，繁殖期则仅限于短暂的夏季。有些种类则为随机繁殖，在各种季节均有可能发生。与鳐鸟特别是军舰鸟相比，鸬鹚的繁殖周期很短。雏鸟出生后 5 ~ 9 周便可飞行，“后飞行期”的亲鸟喂食通常持续 1 个月左右，少数种类要长一些。鸬鹚的标准繁殖周期为 19 ~ 20 周。在季节性气候条件下，鸬鹚一般每年成功繁殖 1 次。不过，弱翅鸬鹚可频繁繁殖，雌鸟会遗弃刚会飞的雏鸟，留由雄鸟照看，自己则与其他伴侣开始新的繁殖周期。此外，岸鸬鹚和南美鸬鹚有时会 1 年育雏 2 次。

鸬鹚开始繁殖时年龄相对较小，这和繁殖量大、发育迅速、寿命较短等特点一起构成了鸬鹚对近岸生活诸多适应性中的一部分，与远洋海鸟类的长途觅食习性形成了鲜明对比。

通常，鸬鹚在不同的繁殖期内会更换配偶。当雄鸟在未来的巢址上做出一系列错综复杂的求偶炫耀行为后，雌鸟便会与之结成配偶。

双亲共同孵卵，亲鸟将蹼足伸到卵下面，使卵贴着腹羽接受热量。每次轮流孵卵的时间很少会超过 6 个小时。雏鸟刚孵化时赤裸，没有活动能力，但很快就会长出灰色或偏黑的绒毛，40 ~ 50 天后则由真正的羽毛取而代之。雏鸟从出生到会飞的最短时间大约为 5 周（冠鸬鹚）。

以会飞的雏鸟数占产卵总数的比例来计算，鸬鹚的繁殖成功率为 20% ~ 60% 不等，每次成功繁殖后平均抚育 0.3 ~ 2.5 只雏鸟。很少有鸬鹚活 10 ~ 15 年以上。由于许多种类受到人类的迫害，鸬鹚的自然死亡率难以统计，不过现有的数据表明，初次繁殖前的死亡率为 60% ~ 80%，大部分集中在第一年。

知识档案

鸬 鹚

目 鹈形目

科 鸬鹚科

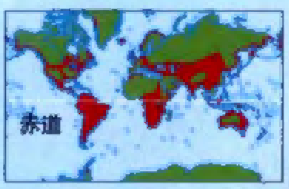
鸬鹚属多达 39 种，包括加州鸬鹚、南非鸬鹚、角鸬鹚、弱翅鸬鹚、普通鸬鹚、南美鸬鹚、巴西鸬鹚、红海鸬鹚、侏鸬鹚、红脸鸬鹚、欧鸬鹚、点斑鸬鹚及亚南极地区的蓝眼鸬鹚（有数种，包括一些地区性种）等。

分布 世界范围内，高纬度地区偏少。

栖息地 内陆水域和海滨。

体型 体长 45 ~ 101 厘米，翼展 80 ~ 160 厘米，体重 0.9 ~ 4.9 千克。

体羽 一般为单一的黑色或褐色，或者基本为黑色同时泛有绿色光泽。有些种类胸部为白色。



鸣声 咕鸣声、呱呱声、喧嚷声，但大部分时候很安静。

巢 群体营巢。雌鸟筑巢，雄鸟提供巢材。

卵 窝卵数为 1 ~ 6 枚，淡蓝色，长梨形。孵化期 28 ~ 32 天。

食物 小型鱼类和海洋无脊椎动物。

军舰鸟

在帆船时代，三帆快速战舰（frigate）乃是当时的高速舰船，常用以对商船进行追捕。类似的，军舰鸟（frigatebirds，亦被称为“强盗鸟”）则为空中一霸。凭借非凡超群的飞翔和滑翔技术、无与伦比的速度和灵活性，它们不仅会突然俯冲至水面上进行捕食，更会从其他海鸟那里抢夺猎物和巢材。

军舰鸟一个尤其值得注意的特点是雄鸟那巨大的红色喉囊，在求偶炫耀时可以像气球一样膨胀，以吸引未来的配偶。军舰鸟主要在热带偏远的海岛群居地营巢。

最擅飞行的海鸟

形态与功能

军舰鸟是所有海鸟中最容易一眼就辨认出来的身影之一。它飞翔时，棱角分明的翅膀和剪刀形的长尾几乎不可能使人看错。距离近一些观察时，它那长长的喙，以及喙尖略呈马鞍形的锐钩，则同样醒目。

军舰鸟的体羽不具防水性，腿脚极为弱小（脚为不完全蹼足），因此它们很少游泳，出水也相当困难。但撇开这些，军舰鸟在觅食时会飞到很远的海域，而在非繁殖期更是翱翔于茫茫大海上并可至数千千米之外。

5 个种类中有 4 种繁殖于大西洋，其中阿岛军舰鸟仅限于阿森松岛。唯一在大西洋没有发现的种类为白腹军舰鸟，它只栖息在东印度洋的圣诞岛。分布范围最广的 2 个种——黑腹军舰鸟和白斑军舰鸟，有近一半的繁殖点为彼此共享。

向雌鸟炫耀

繁殖生物学

雄鸟通常在树上选择合适的巢址（白腹军舰鸟可在高达 30 米的树上筑巢），如果没有，如在阿森松岛上，它们就利用低矮的灌木，甚至光秃秃的地面来营巢。炫耀的雄鸟集体行动，多则一群 30 只。当寻觅伴侣的雌鸟从头顶飞过时，雄鸟便展翅拍打，头向后仰，猩红色的喉囊膨大，嘴里发出鸣叫声。如果没有成功吸引到雌鸟，雄鸟可能会加入另一个炫耀群体。显然，死守一个炫耀地不是明智之举。值得注意的是，炫耀中的雄鸟对同类没有攻击性。

当雌鸟降落至潜在的配偶身边，双方的头和颈便会纠缠在一起，偶尔还发出一些声音，并轻啄对方的羽毛。雄鸟之前的群体求偶炫耀非常热闹、生动活泼且场面壮观，然而接下来配偶之间的炫耀节目却显得低调散漫，这很可能反映了配偶关系相对比较淡薄。黑腹军舰鸟和白斑军舰鸟的雄鸟虽然同居一岛，但在炫耀群体的规模大小，以及是否坚持留在一个群体中直至成功吸引异性的倾向性方面，存在着明显的差异。

雄鸟（除了阿岛军舰鸟）负责收集筑巢用的树枝，但它们常常在飞行中不小心将树枝咬断。雌鸟筑巢，并保护巢不被其他雄鸟盗走。然而，由于树枝不容易得到，巢往往简陋之极。有一些巢最终在雏鸟出生后变得支离破碎，接下来的日子，雏鸟便不得不战战兢兢地在一根

← 由于羽毛不具防水性能，军舰鸟无法做“扎入式潜水”。但它们通过进化，善于从水面上捕获猎物。图中便是一只华丽军舰鸟在浅水域捕鱼。

小栖木上熬过数周。

白色单卵重量可达母鸟体重的14%，由双亲共同孵化6～8周，每次“轮班”时间最长为12天。亲鸟没有孵卵斑。在军舰鸟的群居地，存在一个令人不解的现象，即有时卵会被从巢中扔出来，雏鸟也会被杀死。研究发现这是没有配偶的雄鸟所为，其原因可能是想让被夺走的雌鸟重新回到可以被自己追求的行列，尽管现实中还尚未发现这样的雌鸟“再婚”。

和其他海鸟一样，军舰鸟的雏鸟生长发育十分缓慢，在巢中需要待5～6个月，而随后数月，有时甚至1年以上都仍依赖于亲鸟喂食。军舰鸟大概要到7岁左右才进行初次繁殖，而且生殖率极低，正因如此，成鸟平均至少能活到25岁。

一次成功的繁殖需要历时1年以上，因此在当年育雏的亲鸟下一年就不能繁殖。于是，同某些大型信天翁一样，绝大多数军舰鸟隔年甚至更长时间才可能成功繁殖一次，因为它们需要一个复原期。在间隔年，另外的配偶会占据其巢址，所以军舰鸟不能每年都回到同一个巢址，或约定在那里遇到自己的配偶。也正因如此，它们的配偶关系不牢固。繁殖成功率因地区而异，但总体上非常低，也许是所有海鸟中最低的，其原因可能是某些地区很难获得充足的食物。许多雏鸟即使能得到亲鸟长时间的食物援助，但独立后不久也会因饥饿而死。

↗ 一只华丽军舰鸟和它的雏鸟

雏鸟刚孵化时赤裸，但4～5周后便可长出一肩黑羽。白色的绒羽起初短小，不过越长越长，直至覆盖身体的剩余部位。

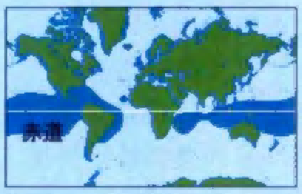
知识档案

军舰鸟

目 鹈形目

科 军舰鸟科

军舰鸟属有5种：阿岛军舰鸟、白腹军舰鸟、黑腹军舰鸟、白斑军舰鸟、华丽军舰鸟。



分布 泛热带地区。

栖息地 海洋。

体型 体长79～104厘米，翼展1.76～2.3米，体重0.75～1.6千克。雄鸟比雄鸟重25%～30%。

体羽 雄鸟全黑（白斑军舰鸟带有白色腋距）；雌鸟：阿岛军舰鸟为黑色，其他种背部、头部和腹部为略带黑色的褐色，而胸部和腋距（一些种类有）为白色。

鸣声 嘎嘎声、嘎嘎声、嘶哑的笑声和格格声。雄鸟发出有回音的鼓声、嘶吸声或嘎嘎声。

巢 雄鸟筑巢，雄鸟收集巢材，筑于树上，若无地方便筑于空地上。

卵 一窝单卵，白色，光滑。孵化期44～55天。

食物 以飞鱼和乌贼为主，在飞行中捕食。

华丽军舰鸟与其他种类相比，觅食区更靠近海岸线，并且食物供应明显更加可靠，因为不但孵卵的轮流时间更短（平均不超过1天），而且在雏鸟长到100天左右时，雄鸟会离开群居地，留下雌鸟单独抚养雏鸟。雄鸟离开的原因很可能是去换羽，然后在进行下一次繁殖时带着另一只雌鸟返回原地，而它此前的配偶还在那里喂养后代。这样一种两性劳动分工可谓非常独特，只是还尚未在做标记的军舰鸟身上得到证实。

军舰鸟有数个种群目前仍在受到大规模的捕杀。由于这种鸟寿命长，某个局部种群的大幅减少在几年内或许并不会引起人们的注意，但现在一些地区军舰鸟数量下降的幅度已经值得关注。

鹭和鹈

鹭科种类的特征可大体概括为长喙、长颈、长腿、长趾型鸟类，适于涉水觅食。少数种类倾向于陆栖或树栖，因而上述典型特征有所退化。

鹭觅食时通常涉水，有时沿岸边或在陆上行走，也可能静静地站立，等待猎物的出现，而许多种类会使用更加主动的手段。鹭的颈和喙非常适合捕食移动的猎物：以细长的颈椎骨为支撑，头和颈猛然间迅速向前一戳，尖锐的喙便犹如一把镊子紧紧攫住猎物，或像一把双刃长剑将其刺穿。

“踩高跷”的捕鱼者

形态与功能

所有的鹭科种类都为高度特化的活猎物捕食类，食物通常以鱼和水生甲壳类为主，但也食昆虫、两栖类、爬行类、哺乳类，甚至鸟类。大型的鹭如巨鹭或大蓝鹭，擅捕巨大的鱼。小一点的种类则将重点集中在小鱼和无脊椎动物身上。有些鹭食物特化，如黄冠夜鹭专食蟹和螯虾，牛背鹭专食直翅目昆虫（蟋蟀和蝗虫），而棕颈鹭则专食沙滩鱼。

大型的鹭具有大而有力的喙，以捕食大型猎物。若捕食快速游动的鱼类，则需细长的喙，这以栗腹鹭最为典型。陆栖的鹭类则具有较短、较粗的喙。而宽嘴鹭的大嘴像汤勺。长颈类的鹭在飞行时头和颈往回曲，这一造型成为鹭科的一大标志性特征。鹭的翅膀很宽，拍打节奏非常慢，但幅度大，所以它们能做长距离飞行。

许多种类的喙、腿、虹膜和面部皮肤的颜色会随季节而变化。非繁殖期时的色彩以黄、绿、棕为主，在求偶期间会变为红、橙、蓝，有时遭遇攻击时甚至会在数秒钟内变色。一些鹭类开始求偶时会在头、颈、胸或背部长出异常的羽饰，成为它们身上色彩最绚丽、长度最突出、质地最精良的部位。最具代表性的便是大白鹭、小白鹭和黄嘴白鹭背部的羽饰，在 19 世纪末、20 世纪初为世人竞相求购。此外，鹭类普遍头部有羽饰。

若不觅食，鹭则大多时间留在栖息处休息或梳羽。鹭有种特别的羽毛，称为“粉冉羽”，会生出可吸收的粉粒，鹭用喙和栉状趾将其擦拭到全身的羽毛里。对于这些一天中大部分活跃时间都在水中度过的鸟而言，羽毛的保养显然具有重要意义。

鹈（鹈亚科）为独居性鸟，大部分羽毛为棕色至黄色，并常伴有大片的条纹，能够在芦苇荡的栖息地里将自己很好地隐藏起来。它们中最大的种非常结实，但其中的姬苇却是所有鹭中最小的种。当受到侵扰时，会立即一动不动，喙朝天，这种姿势被特称为“姿势”，在其他鹭类中很少见到。

在进行近距离观察时可发现，将喙朝上，

← 鹭和鹈的代表种类

1. 在食鱼的大蓝鹭；2. 芦苇荡里的姬苇；3. 夜鹭；4. 大嘴麻鹈；5. 裸喉虎鹭；6. 在捕食昆虫的牛背鹭。

眼睛聚焦于喙下方，有时整个身体还会像芦苇那样随风摇曳。大型的能够捕食很大的鱼，但所有类都会捕食小鱼、青蛙和昆虫。大麻以它隆隆的繁殖鸣声出名，在方圆 5 千米内都可以听到。

实行“一夫一妻制”

繁殖生物学

大部分鹭有群居性——和其他种类一起在繁殖群居地营巢，在共生栖息地栖息，群体捕食。不过鸦类和虎鹭类为独居性，甚至有些普通鹭类如蓝嘴黑顶鹭和啸鹭，也倾向于享受小家庭的天伦之乐。

繁殖期通常与食物供应高峰期保持一致。开始繁殖时，雄鸟先挑选一处炫耀地，群居的鹭便成群聚集在那里，做出各种惹人注目的肢体行为，如伸喙、咬喙、保护炫耀地、模仿梳羽、四处飞翔，以及鸣叫等。而独居的鹭则通过悠扬的鸣声来进行求偶炫耀。雄鸟选择的炫耀地通常会变成日后的巢址。雌鸟进入炫耀地，冒着可能被驱逐的风险，挑选雄鸟。虽然在群居种类中混交比较常见，但大部分鹭为单配制。不过，大麻为多配制，1 只雄鸟在 1 个繁殖期可拥有 5 个配偶。

在配偶关系形成后，求偶和关系巩固仪式会继续展开。鹭用细树枝或芦苇筑巢，并常用质地更好的材料来衬里。依种类不同，鹭的巢既可以是一项浩荡的工程，也可以仅仅是个象征性的浅坑。雄鸟通常负责收集巢材，然后交由雌鸟来筑巢。

普通鹭类的窝卵数为 3 ~ 5 枚，多于虎鹭类而少于鸦类。普通鹭类的卵为淡蓝色，无斑纹；鸦类和虎鹭类的卵呈白色至棕色。所有种类都是双亲共同看巢、孵卵、育雏，只有大型的为雌鸟单独营巢。孵化期的长短取决于鹭的体型大小，即体型大的种类孵化期相对更长。孵化行为在最后一枚卵产下之前便开始，这样雏鸟孵出的时间会不同，从而使最年长的雏鸟在食物竞争上具有优势，这或许也有利于提高繁殖的成功率。

大多数普通鹭类为群体营巢，巢址通常为不易受到天敌袭击的地方。有时，它们会和鹳、琵鹭以及其他水禽类共同组成超大型繁殖群。然而，有些种类，尤其是大的鹭，以及特化的种类如啸鹭，会单独营巢。除了这样的种类，其他种类的雏鸟在留巢期满后会扩散分布。位于北端或南端营巢的成鸟在它们的夏季繁殖地往往不会逗留很长时间便前往热带地区。

鸦的巢筑于芦苇荡里，每产 1 枚卵会间隔数天，因此它们的雏鸟在大小上有明显差异。在飞羽长齐之前一段时间，雏鸟便已经离巢在芦苇丛中攀爬了。

↗ 雪鹭很容易一眼就被认出来，不仅是因为它有一身洁白如雪的羽毛，还因为它在浅水中捕猎时会飞速涉水。这两大特点被认为会吸引其他的鸟类加入到捕食的行列中。

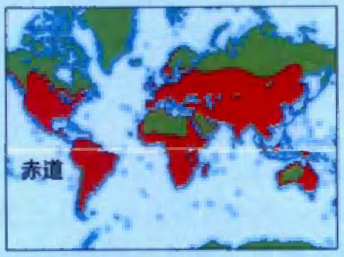
知识档案

鹭和鹈鹕

目 鹳形目

科 鹭科

17 属 62 种。



分布 世界范围内，除高纬度地区。

栖息地 湿地、沼泽和浅水域。

体型 体长从 27 厘米（矮苇）至 150 厘米（巨鹭），体重 0.1 ~ 4.5 千克（同样以上述 2 个种类为标准）。

食物 鱼、甲壳类、两栖类、某些昆虫、爬行类、哺乳动物和鸟。

鹳

在很多种人类文化中，鹳都是最具象征意义的鸟类之一。在欧洲，白鹳一直以来都是圣洁和可靠的象征。它们会做长途迁徙，却表现出高度的忠诚——春天如期返回巢址。

鹳是如此可靠，它们营巢于村庄，与人类愉快相处，甚至流传着鹳接送小孩的民间故事（源于德国和奥地利，已传遍世界）。鹳无论出现在哪里，都让人感到放心。

吉祥鸟

形态与功能

普通鹳为大型涉禽，长腿、长喙，仪态大方挺拔，走路昂首阔步，栖息于湿地、水边、农田和热带大草原。它们钟情于暖和的大陆性气候，尽量避开冷湿地带，广泛分布于热带和亚热带。少数种类营巢于温带，但在热带地区也有分布。鹳种类数目最多的为热带非洲和热带亚洲。

鹳的翅膀长而宽，飞行能力出色。飞翔时，颈普遍前伸，但秃鹳类例外，它们头部回缩。鹳能做出多种特技飞行动作，如俯冲、垂直下落、空中翻转等。黑鹳双翅相对较窄，更多地依赖于翻转飞行，为鹳类中所少见。大部分鹳会轮流进行翻转飞行和随上升热气流翱翔。

普通鹳的喙长而沉，大部分笔直，只有裸颈鹳的巨喙微向上弯。它们通过慢慢走动或站立不动来捕食多种水上和陆上的猎物。一只普通鹳会缓慢地穿过农田，伸长颈、低下头来寻找猎物。大型鹳长有巨喙，可以捕食大的猎物。

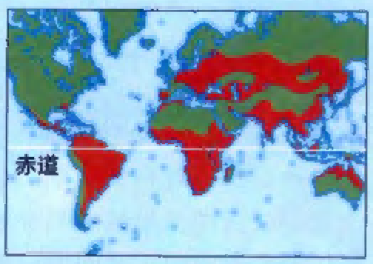
鹳族包括像一样具下弯喙的鹳和与鹳具有亲缘关系的钳嘴鹳（如它们的名字所暗示的，在它们的上下颌骨之间有一道可见的空隙）。除黑头鹳外，均为旧大陆种类，栖息于热带湿地，那里季节性的降雨使水位起伏很大，大型的螺非常丰富。4 种鹳都依靠触觉觅食，缓慢涉水，喙部分张开，伸入浅水中，一触到鱼迅速咬合。通常在水位下降、鱼变得更集中时，它们的捕鱼手段便特别有效。

鹳类、秃鹳类以及裸颈鹳头部不覆羽，两性相似，但雄鸟大于雌鸟。黑颈鹳和鞍嘴鹳的

知识档案

鹳
目 鹳形目
科 鹳科
6 属 19 种。

分布 生活于世界范围内的温带和热带地区。



普通鹳（鹳族）
4 属 13 种：黑鹳、白腹鹳、白颈鹳、黄脸鹳、黑尾鹳、白鹳、东方白鹳、黑颈鹳、鞍嘴鹳、裸颈鹳、秃鹳、大秃鹳、非洲秃鹳。**分布** 旧大陆的热带和温带地区，另有美洲热带种 1 种。**体型** 体长 75 ~ 150 厘米，体重 0.9 ~ 7.4 千克。大部分种类雄鸟大于雌鸟。**体羽** 主要为白色、灰色和黑色。**鸣声** 通常安静，在营巢期间依种类不同会发出多种鸣声，如哼哼声、嘎嘎声和喙的格格作响声。**巢** 以树枝、草根和嫩细枝等巢材筑起的大型结构。白鹳的巢可反复使用，故可达数米深。**卵** 窝卵数通常为 1 ~ 4 枚，最多可达 7 枚；白色。孵化期 29 ~ 38 天，雏鸟留巢期 55 ~ 115 天。**食物** 多种鱼类、水栖昆虫和其他无脊椎动物，有些种类食陆栖昆虫尤其是蝗虫。

鹳（鹳族）
2 属 6 种：黑头鹳、白鹳、黄嘴鹳、彩鹳、非洲钳嘴鹳、钳嘴鹳。**分布** 旧大陆的热带地区，另有美洲热带种 1 种。**体型** 体长 80 ~ 105 厘米，体重 1 ~ 3.4 千克。雄鸟大于雌鸟。**体羽** 5 个种类为白色（其中 2 个带粉色），1 个种类为黑色。**鸣声** 通常安静，在繁殖群居地会发出喇叭般的鸣声或嘶嘶声。**巢** 大型树枝结构。**卵** 窝卵数 1 ~ 5 枚；白色。孵化期 25 ~ 32 天，雏鸟留巢期 35 ~ 65 天。**食物** 鹳属为食鱼特种，钳嘴鹳属则专门食螺。

↗ 鹳的代表种类
1. 非洲钳嘴鹳；2. 黑头鹳；3. 非洲秃鹳；4. 白鹳。

雄鸟具黑虹膜，而雌鸟为黄虹膜。鹳颈部皮肤下部具气囊，其中非洲秃鹳和大秃鹳具长而裸露的下垂喉囊。幼鸟羽色暗淡，出生一年内羽毛全部长齐。黑尾鹳成鸟体羽为白色，但雏鸟为黑色，很可能是为了增加隐蔽性。此外，非洲钳嘴鹳为黑色，而与它具有密切亲缘关系的亚洲钳嘴鹳则为白色。喙的颜色连同裸露的头部和腿部肤色，是区别各种鹳的重要特征。而这些部分的颜色在求偶期间会变得越发鲜明。

温带繁殖的鹳以及一部分热带繁殖的鹳会进行季节性迁移，但热带种类的迁移距离相对较短，不及前者为适应会影响繁殖条件的降雨模式的变化而展开的迁徙。相比之下，欧洲白鹳的迁徙自“圣经时代”起便已出名。但鹳的迁徙依赖于上升热气流，而后者往往见于陆地上空，因此便限制了迁徙路线，它们只能在水面上作短途飞行。于是，欧洲白鹳选用 2 条路线前往非洲，一条经过伊比利亚半岛南下，另一条穿过中东进入埃及——2 条路线都避开了在地中海作长途海上飞行。

猎手和食腐者
食物与觅食

大部分鹳单独或成小群觅食，不过当食物丰足时，也会形成大的觅食群体，这在鹳类中尤为常见。另外，白腹鹳也经常大规模群体狩猎，特别是在草丛的火堆边和成群的蝗虫附近。

通过沿热气流翱翔，鹳可以从繁殖群居地或栖息地出发进行长途觅食。尤其是白鹳、鹳和秃鹳，能够飞到很高的高度，滑翔至远处的觅食点。这种方式有助于它们锁定食物集中的地方，然后进行群体捕食。在东非，会出现多达 7 个种类的鹳在同一个地点捕食的情况。

鹳类的食物多种多样。白鹳平时食水生脊椎动物、昆虫和蚯蚓，然而在非洲的过冬地却被称为“蝗虫鸟”，因为它们经常跟踪蝗虫群；此外，它们还会随时跟随割草机。鹳类和钳嘴鹳类为特化鹳，猎食范围相对很窄。

秃鹳、大秃鹳和非洲秃鹳主要以食腐肉为生。它们与秃鹫和鬣狗一样，都以经常光顾动物的尸体而出名。其中，曾经在印度城市街头经常可以见到的大秃鹳会食包括人的尸体在内的多种遗弃物。虽然不善于撕肉，但庞大的体型和巨大的喙保证它们能够从秃鹫身边窃得少量肉。非洲秃鹳经常出没于被食肉动物捕杀的猎物尸体附近、牲畜围场、犁过的农田、垃圾场以及即将干涸的池塘（那里有育雏所必需的新鲜猎物）。它们还会从很远处就被草丛的火堆所吸引，并且沿着火势前进。其猎物大小差别很大：它们既会站在白蚁集中的土墩上捕捉成群的白蚁，也会捕杀大型的猎物，如幼鳄鱼、红鹳的雏鸟和成鸟、小型哺乳动物等。

红 鹳

红鹳（又称“火烈鸟”）究竟丑还是美取决于它们的数量：一只红鹳看上去也许有些奇形怪状，然而，当 200 万只粉红色的红鹳聚集在肯尼亚里夫特山谷的纳库如湖畔时，绝对是一幅令人叹为观止的壮丽画面。

红鹳是一个古老的群落，化石证据表明其历史至少可追溯至中新世时期（约 1000 万年前）。红鹳的分类至今仍充满争议。有人将它们视为鹳形目的一个亚目，但它们的蛋清蛋白与鹭科种类相似。若从行为特征和羽虱角度而言，它们似乎更像水禽类（雁形目），但近来又有人认为红鹳与斑长脚鹬相似，从而强调它们与涉禽类（形目）存在亲缘关系。而由于红鹳与其他鸟都各不相同，有人则干脆将它单独列为一目，为“红鹳目”。安第斯红鹳和秘鲁红鹳与其余红鹳类的不同之处在于后趾缺失，但这两个种类以及小红鹳较之于大红鹳又具有一个更为特化的觅食器官。

奇怪的是，系统生物学的创始人林奈在他的描述中将美洲红鹳作为红鹳科的代表种类，而非人们更熟悉的大红鹳。想必是早期前往西印度群岛的旅行者们为他提供了他所描述的种类样本。

知识档案

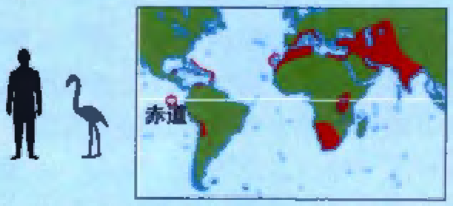
红 鹳

目 鹳形目

科 红鹳科

3 属 5 种：秘鲁红鹳、安第斯红鹳、小红鹳、智利红鹳、大红鹳。另大红鹳有 2 个亚种：大红鹳亚种和美洲红鹳亚种。

分布 世界范围内，大量分布在热带和暖温带地区，有些分布于高海拔地区。



栖息地 浅的盐碱湖和潮泊。

体型 体长 80 ~ 145 厘米，体重 1.9 ~ 3 千克。雄鸟小于雄鸟。

体羽 粉红色，两性相似。

鸣声 响亮似鹅叫声。

巢 泥筑的土墩。

卵 通常为一窝单卵，白色；重约 100 克。孵化期 28 ~ 30 天，雏鸟留巢期 75 天。

食物 海藻和硅藻，小型水栖无脊椎动物，尤其是甲壳类、软体动物以及昆虫幼虫。

长腿涉禽

形态与功能

红鹳体大，头小，颈长，腿长，适于涉水。成鸟的体羽为粉红色和深红色，初级、次级翼羽为黑色，这使它们看上去非常醒目。美洲红鹳为最大种（如同美洲和琵鹭分别为该类中最大的种一样）。体羽和翼羽在一个繁殖周期仅有单次一次性换羽。腿、喙和脸部色彩鲜艳，为红色、粉色、橙色或黄色。足相对较小，具蹼，可用于游泳或踩踏淤泥，以搅起食物残渣。雄鸟大于雌鸟，在某些种类中尤为明显，而这种体型上的差别也是两性之间唯一明显的区别。

雏鸟孵化时长有灰白色绒毛、粉红色的直喙和圆胖的腿（两者在 1 周后都转为黑色）。幼鸟新长出的羽毛为灰色，带褐色和粉红色斑纹，腿和喙为黑色。待飞羽长齐后，喙开始从中部起下弯；上颌小，成盖形；下颌大，成槽形；边缘均有用于过滤的栉状结构即“栉板”。舌厚并具刺。

抽水加过滤

食物与觅食

红鹳昼夜都进食。小型种类的食物与众不同，喜食生活在碱性湖和咸水湖中的青绿色细小海藻和硅藻。相比之下，大型红鹳则主要以无脊椎动物、幼虫和甲壳类为食。

红鹳的觅食方式非常独特。它们将喙倒置

于水中，把舌头当做活塞，这样嘴张大时水和淤泥便通过具有过滤作用的栉板被吸入和排出，频率为每秒 3 ~ 4 次。这种过滤觅食的方法与须鲸颇为相似。小型种类如小红鹳、秘鲁红鹳和安第斯红鹳的喙凹陷很深，精细的食物可以保留下来，而粗糙的东西一律被栉板排除在外。喙凹陷较浅的美洲红鹳、大红鹳和智利红鹳则为大型种类，主要以卤蝇、盐水丰年虾、蟹守螺等无脊椎动物为食，从水底淤泥中获得，方式一般为在浅水域涉水、偶尔潜水，或者有时像鸭子一样倒竖水中。红鹳身上鲜艳的红色源于它们直接或间接摄取的海藻中含有丰富的胡萝卜素。此外，青绿色的海藻是一种蛋白质含量极为丰富的物质，在东非，小红鹳经常数目众多地聚集成群，这与浮游型海藻钝顶螺旋藻形成的稠密“水花区”有关，它们的成功繁殖很可能就是依赖于这样的水花区。

30000 只的雏鸟群

繁殖生物学

所有红鹳种类的繁殖相当没有规律，它们是否营巢繁殖很大程度上取决于降雨情况以及由此对成鸟食物供应状况产生的影响。巢墩用泥土筑起，可高达 30 厘米，从而能够不被洪水淹没，并避免地面温度过热。雌雄鸟共同筑巢，采用的方法很简单，用喙朝着脚或身子这边刨土。不过这种行为使营巢地逐渐恶化。在卡马格，繁殖岛每年都爆满。姗姗来迟的繁殖者只能试图在各个巢墩之间的坑洼处筑巢，或者只有等先来的繁殖者能够在它们营巢之前将巢墩腾出来让给它们。在毛里塔尼亚（西非）的基奥尼群岛上，大红鹳将巢筑于大西洋中露出海面的岩石上，将卵产于光秃秃的石面上。

卵为一窝单卵，很大，呈白垩色，由双亲轮流孵化，轮班时间为 2 ~ 4 天。

雏鸟孵化后会留于巢中数日，亲鸟会喂以由其上消化道的腺体或者嗉囊分泌的一种分泌物。美洲红鹳长至 4 ~ 6 周时便能自己觅食，而至少在大红鹳和小红鹳中，亲鸟会一直喂养至雏鸟长齐飞羽，那时雏鸟的喙像成鸟一样长成钩状，具备了独立觅食的能力。

雏鸟离巢后会加入到雏鸟群中。小红鹳的雏鸟群可有 30000 只雏鸟。亲鸟通过辨别雏鸟的鸣声来找到自己的雏鸟，然后给它单独喂食。这种喂食行为主要发生于晚上和夜间，并且随着雏鸟活动能力日益增强，往往需要花上半个小时甚至更长的时间。

雏鸟长到约 11 周后开始会飞，然后在接下来的 2 ~ 3 年内逐渐褪去幼鸟的灰色。但只有当羽色完全变成粉红色后，它们才会进行求偶炫耀和繁殖。在卡马格的研究表明，大红鹳从未在 3 岁以前繁殖，而大部分要到 6 ~ 7 岁才进行繁殖。

红鹳在其生命的各个阶段都具高度群居性，炫耀地和营巢群居地自然是一片热闹。小规模的繁殖几乎鲜有听闻，虽然美洲红鹳算是一个例外——它在加拉帕哥斯群岛的孤立种群偶尔仅有三五对一起营巢。群体炫耀仿佛使群居地的所有红鹳同时都做好了配对的准备，从而可以确保在并不安全的繁殖栖息地实现快速、同步的产卵。

↗ 红鹳起飞前会像这只大红鹳一样先跑上数步，然后振动翅膀，最后升入空中。

叫鸭

叫鸭为一种栖息于南美湿地的水禽，虽然倘若体型再大一些，颇像小的火鸡，但总体而言外形似雁。它们的名字源于它们在建立和维护繁殖领地时会发出响亮而悠远的鸣声。

叫鸭有 3 个种类，但人们对野生叫鸭缺乏足够的研究。表面上看，它们与其他雁形目鸟几乎毫无相似之处，但其解剖结构与鹊雁类似。叫鸭看起来很重，可实际上相对却很轻，因为它们的生理构造较为独特：在松弛的皮肤下面有一层小气囊，触摸时会有细碎的响声。叫鸭通过颤动这些气囊可以发出辘辘声，似乎是作为一种近距离的威胁。和鹊雁一样，叫鸭的飞羽分批脱换，而不像其他的鸭类、雁类和天鹅类那样，每年会有一个不会飞的时期。

吵闹的邻居

形态与功能

叫鸭的腿长而粗，足大，趾长，仅一趾根部微成蹼状。喙与其他水禽类的不同，下弯，更像火鸡的喙。叫鸭属雁形目的最大特点是同样具栉板（虽然并不很明显），黑颈叫鸭和冠叫鸭的栉板长于上颌内侧，角叫鸭长于下颌。当然，在骨骼方面，与其他雁形目鸟也存在许多相似之处。

叫鸭最常见的觅食行为是在领域内的浅水域中边走动（或涉水）边食草。由于身体轻巧，它们也会在漂浮的植被簇上行走。它们主要以根、叶、茎和肉质植物的其他绿色部位为食，也可能摄取少量的昆虫，特别是雏鸟。冠叫鸭还会食农业区的农作物。

↗ 角叫鸭的名字源于它额上有个角——一根长达 15 厘米的软骨突出物。角的具体功能不明，但它脆弱的结构表明它很可能仅用于炫耀。

叫鸭的尖叫声用于在繁殖前建起一块 240 平方米大小的领域，并在营巢期和育雏期进行维护。翼角处有两个尖锐的距突出，用于威胁和攻击入侵者。在叫鸭的胸肌里曾发现有碎裂的距，这样看来，争斗可能时有发生。

角叫鸭的角是一种细长的软骨组织，长 15 厘米，从前额突出来。它的功能不明，甚至不清楚它是否与其他体羽一起每年脱换一次。有人认为，角的长度与年龄有关，也许可以显示出作为一个潜在配偶的质量如何。

雌雄鸟形相似，配偶关系似乎为终生性，繁殖期很长。具体的繁殖时期主要受气温和降雨的影响，通常集中于 9 ~ 11 月，即南半球的春季；但黑颈叫鸭例外，它们年内任何时期

知识档案

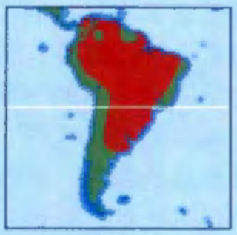
叫 鸭

目 雁形目

科 叫鸭科

2 属 3 种： 黑颈叫鸭、冠叫鸭、角叫鸭。

分布 南美洲。



栖息地 开阔、潮湿的草地和似沼泽的浅湖。

体型 体长 70 ~ 95 厘米，体重 2.5 ~ 4.5 千克。

体羽 黑色、灰色和棕色。两性相似。

鸣声 响亮的尖叫声。

巢 大型的植物巢材堆，通常筑于浅水中。

卵 窝卵数 2 ~ 7 枚；白色，略带浅黄色或浅绿色。孵化期 40 ~ 45 天。雏鸟很早离巢，自己从亲鸟嘴中取食。飞羽长齐需要 60 ~ 75 天。

食物 植物。

均可繁殖。求偶炫耀目前缺乏研究，但大部分似乎都有宣布领域、翱翔飞行、向毗邻的配偶发出鸣叫等行为。配偶经常会齐鸣，并且相互之间梳理头部和颈部的羽毛。

以南美沼泽为家
分布模式

所有叫鸭均为南美本地种，大部分都是定栖性，不过冠叫鸭会因气候条件和食物供应情况在冬季大规模集结迁移。黑颈叫鸭的分布范围最窄，仅限于哥伦比亚和委内瑞拉的低地。冠叫鸭见于安第斯山脉以东地区，北起玻利维亚西北部和巴西中部，南至阿根廷中部。角叫鸭则生活于东部低地，从哥伦比亚北部至玻利维亚东部和巴西中南部。

3 个种类都栖息于沼泽地，同时也见于开阔的大草原上、池塘边和水流缓慢的小溪中。叫鸭的飞行能力很强，可以翱翔至相当高的空中——可能用于求偶炫耀，也能够轻松自如地栖于树上或矮灌林中。在高空飞翔时，叫鸭看上去颇似食肉鸟。

营巢于水中
繁殖生物学

叫鸭的巢筑于离岸数米内的浅水中。巢材主要为树枝，外加部分柔软的茎和叶，不从巢址以外的地方运回，而是用喙就近取材。两性共同筑巢。交配发生在陆上，雄鸟骑在雌鸟背上，啄住雌鸟的颈羽以保持平衡。窝卵数 2 ~ 7 枚，但通常为 3 ~ 5 枚。卵的重量范围从角叫鸭的平均 155 克至黑颈叫鸭的 184 克。孵化期约为 45 天，雌雄鸟轮流孵卵，替换时会相互鸣叫和梳羽。

雏鸟一孵化出来便覆有浓密的绒羽，随即离巢跟随亲鸟活动。刚开始几天，亲鸟会在夜间给雏鸟喂食，将食物放入它们张大的嘴里。角叫鸭的雏鸟一生下来就长有翼距。成鸟很少游泳，但雏鸟很频繁，尤其是和涉水的亲鸟在一起时。游泳时成鸟的羽毛会湿透，但雏鸟的羽毛有时会被亲鸟涂上油，应该是为了提高防水性。雏鸟的生长发育缓慢，长到 75 天左右才会飞。之后通常会继续和亲鸟一起生活 1 年或更长的时间。

至今人们尚未对叫鸭采取具体的保护措施。这一种类面临的主要威胁是栖息地的恶化和遭破坏。在某些地区，还包括人类的捕猎。黑颈叫鸭被世界自然保护联盟列为近危种，主要原因是该鸟的数量估计仅为 5000 ~ 10000 只。冠叫鸭的数量被认为在 100000 到 1000000 之间，并且形势稳定。而角叫鸭据大致估计不足 100000 只，且数量在不断下降中。

↗ 在巴西南部的马托格罗索州，2 只冠叫鸭正站在水边眺望。冠叫鸭不仅在水中觅食（沼泽地植物），而且夜间栖息于水中的巢里。巢由树枝和植被筑成，位于近岸处。

天鹅、雁和鸭

数千年来，水禽类天鹅、雁和鸭不断为人类提供着蛋、肉和羽毛。人们将它们作为捕猎、娱乐和饲养的对象。在人类文化中，它们的影响范围涉及艺术、音乐、舞蹈、歌曲、语言、诗歌、散文等多个领域。然而，它们的湿地栖息地却遭人诟病，常常被描绘成危险可怕的人类疾病（如疟疾）之源。不过近年来，保护水禽及其赖以生存的湿地的重要性已为越来越多的人所认识。

与水禽和叫鸭亲缘关系最近的当数红鹳类、猎禽类、鹳类和琵鹭，但尚无足够的化石记录来揭示它们之间的确切关系及起源。在水禽类内部，虽然可分成多个族（拥有多达 400 个以上的杂交种便可说明这一点），但种与种之间的关系却很密切。大多数成员为人工饲养，也有部分为野生。有不少跨族的杂交种也为世人所熟知。

↗ 一只雄林鸳鸯从水中跃起，将翅膀上的水抖落。林鸳鸯曾一度在北美被捕杀，几近灭绝，但自 1918 年起受到法律的保护。如今，它的北美种群数量估计已超过 100 万只。

15 个族

形态与功能

几乎所有的水禽类都营巢于淡水域的水面或水边，只有几个种类，包括黑雁、叫鸭和海番鸭，大部分时间生活在入海口和浅海中。水禽类基本上均为水栖鸟种，身体宽、下部扁平、颈中等偏长、腿较短、具蹼足。潜水的习性经过多次进化，那些擅长潜水的种类身体极富流

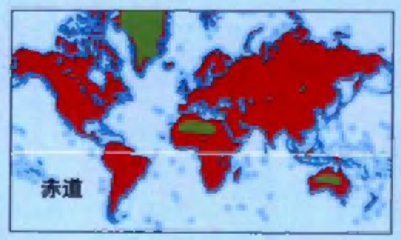
知识档案

天鹅、雁和鸭

目 雁形目

科 鸭科

50 属 162 种。



分布 全球性，南极洲除外。

栖息地 主要在淡水域和沿海湿地。

体型 体长 30 ~ 150 厘米，体重 0.25 ~ 15 千克或以上。

体羽 各异。大多数为某种程度的白色，不少种类为黑色相间，少数为全白或全黑，灰色、褐色和栗色也较为常见。头部和翼斑常泛有绿色或紫色光泽。在某些属中，雄鸟色彩鲜艳，而雌鸟和幼鸟为具有隐蔽性的暗褐色；在其他属中则两性相似。

鸣声 一些属的种类鸣叫很活跃（常见的鸣声有嘎嘎声、嘟嘟声、喧喧声、嘶嘶声），其他的则大部分时候很安静，或在炫耀时有柔和的鸣声。

巢 植被性巢材，大部分筑于地面，偶有筑于岩骨或树冠者，约有 1/3 筑于洞穴中，或为树洞或为地洞。

卵 窝卵数 4 ~ 14 枚；白色、乳白色、浅绿色、蓝色或褐色，无斑纹。孵化期 21 ~ 44 天。雏鸟早成性，除鹅雁和麝鸭外自己进食。雏鸟长飞羽期为 28 ~ 110 天。

食物 多种动植物，如鱼、软体动物、甲壳类、昆虫及其幼虫、水生和陆地植物的叶、茎、根、种子等。

线型。喙通常宽而扁，喙尖长有一角质“嘴甲”，在某些种类中微具钩。颌骨两侧有栉状的“栉板”，一些种类用以从水中滤食。舌头相当短且厚，成锯齿状的喙缘用以咬住和处置食物。

多数鸭类腿长得非常靠后（有些极为靠后），因此在陆上行动时缓慢笨拙。但也有不少在水下潜水和觅食的种类如潜鸭类、秋沙鸭类和硬尾鸭类，同样能够在地面快速灵活地活动。极少数种类如红胸秋沙鸭，在水下时会使用翅膀，但总体而言，水禽类在潜水时翅膀贴紧身体。雁类和草雁类通常更倾向于陆栖，尤其是在觅食时。它们的长腿更靠近身体的中部，因而站立姿势挺拔，行走起来轻松自如。

基于各个种类的内部特征如骨骼，外部特征如成鸟和幼雏（小于 3 周）的体羽模式和类型、行为特征以及最近的 DNA 分析，本篇将水禽类分为 15 个族（外加神秘的麝鸭，暂时无法归入任何一族）。

澳大利亚的鹊雁是鹊雁族的唯一一种。它在整体外形上与叫鸭颇为相似，特别是两者都具有长腿和长颈，并且趾间的蹼都退化。虽然澳大利亚鹊雁的喙在基部深而宽，却是典型的水禽类喙形——向上穿过笔直的额，直至进入头部宽大的圆顶中。翅宽，振翅缓慢，飞行稳定，路线直。鹊雁的体羽像许多水禽一样为黑白色，但翼羽却并不像几乎所有的水禽那样一次性换羽，因此，在翼羽脱换期间，鹊雁仍具有飞行能力。与大部分其他水禽不同的是，鹊雁的亲鸟会给雏鸟喂食，方式为将食物从亲鸟的嘴中送至雏鸟嘴中。一般的群居形式为 1 只雄鸟和与它配对的 2 只雌鸟，三者共同筑巢、孵卵、看雏和喂雏。而在其他水禽中，多配制是很罕见的。

近来对澳大利亚麝鸭的研究发现，该鸟与之前隶属的硬尾鸭族并没有亲缘关系。所谓的相似性很可能是趋同进化的结果，主要为后肢因潜水而都发展成重要的觅食工具。和鹊雁一样，麝鸭的雏鸟也由亲鸟喂食，雌雄鸟的体型相差很大（比其他任何鸭类都明显）。不存在配偶关系，相反，有一套“展姿场”繁殖机制：20 只或更多的雄鸟聚集在同一个地方竞相炫耀，并使所有被吸引到展姿场内的雌鸟受精。

天鹅和雁的代表种类

1. 疣鼻天鹅，喙基部有黑色的瘤（雄鸟的较大），为该种类的典型特征；2. 大天鹅在做胜利炫耀；3. 红胸黑雁摆出具有攻击性的示威姿势；4. 粉脚雁，在冰岛、格陵兰岛和斯瓦尔巴特群岛繁殖的北方种类；5. 灰雁，在用喙的下侧将 1 枚卵滚入巢中；6. 头部长有独特圆顶的澳大利亚鹊雁；7. 一只飞翔的斑头雁加入迁徙群；8. 在苔原集中的帝雁；9. 加拿大黑雁的典型休息姿势；10. 一只黑颈天鹅背着小天鹅；11. 一只雄夏威夷黑雁在送走对手。

↗ 一只育雏的澳大利亚灰雁

这一澳大利亚种类在分类学上被奇怪地单独列为一族（澳大利亚灰雁族）。澳大利亚灰雁主要分布于澳大利亚大陆和塔斯马尼亚岛之间的巴斯海峡各岛屿上。这种鸟为食草类，觅食于当地的草丛和牧场草地。

雄鸟相互之间非常好斗，经常在水中追逐。

树鸭族广泛分布于热带和亚热带地区。但大多数种类限于相当小的分布范围内，不发生重叠。然而，茶色树鸭的分布却异常广泛，见于南北美洲、东非、马达加斯加和南亚地区。同时，在如此大范围而又不连续的分布区内，该种类的各种群在形态上并没有出现明显的变异。

树鸭的配偶关系为长期性，双亲共同育雏。它们中大部分体型相当小，腿长，站立时姿态挺拔。树鸭的名字源于它们普遍栖于树枝上的习性，而它们的另一个名字“啸鸭”则是源于它们发出的鸣声为尖锐的呼啸声。它们的翅宽，飞行速度并不快。除了可以在陆上出色地行走，树鸭也会游泳和偶尔潜水。两性的体羽一样，颜色通常集中为褐色、灰色和浅黄褐色。茶色树鸭和其他 3 个种类在胁部的炫耀性饰羽很粗。长着绒羽的雏鸟浑身的羽毛与其他水禽类的雏鸟都不一样（扁嘴天鹅除外），其中最独特的是眼下方有一条浅黄色或白色羽线绕于头部，头顶羽毛为黑色。在进行交配后，树鸭配偶会陶醉于相互的炫耀中——双方做出相似的动作，如将靠近对方的那一扇翅膀展开等。

非洲的白背鸭（白背鸭族）与树鸭具有亲缘关系：雌雄鸟外形相似，维持长期的配偶关系，共同筑巢、孵卵和育雏。然而，白背鸭非常擅长潜水，这从根本上改变了它的体形。和麝鸭一样，它在外形上与硬尾鸭接近，但没有坚硬的尾羽。

澳大利亚灰雁（澳大利亚灰雁族）像雁族一样为食草类。它们的配偶关系也为长期性。雄鸟帮助筑巢，但不孵卵，这一点与天鹅族类似，与雁族不同。DNA 分析表明，澳大利亚灰雁归属于一个古老的族，而与它亲缘关系最近的也许是扁嘴天鹅。

雁族为“真正的”雁。它们在交配前会相互炫耀，并且在成功将竞争者（1 只雄鸟或 1 对配偶）驱走后，会举行一个胜利仪式。15 个种类都分布在北半球，它们在南半球的生态位由草雁取而代之。雁类羽色不统一（尽管雌雄鸟相似），一些种类为黑色和白色，而其他种类以灰色或褐色为主。它们能够很好地行走和跑动，腿相当长，位于身体中部，颈中等偏长。雌雄鸟维持长期的配偶关系，但只有雌鸟单独筑巢和孵卵，雄鸟负责看护。

天鹅（天鹅族）拥有一身纯白的羽衣，有时为黑白相间，从体羽为白色、外翼为黑色至体羽为黑色、外翼为白色不一。各种类两性相似，亲鸟往往会照看雏鸟 1 年以上。7 个种类中有 4 种限于北半球（人工引入除外），另外 3 种仅见于南半球，其中最古老的种类很可能是扁嘴天鹅。天鹅中有最大的水禽个体，翼展超过 2 米，体重逾 15 千克。天鹅颈非常长，但腿相对较短，陆上活动能力不强。它们以及雁类都是出色的飞行专家，有几个种类定期往北迁徙进行繁殖，常飞越数千千米。

斑鸭为斑鸭族的唯一代表，外形总体上与鸭相近，只是腿较短。两性体羽相似，全身带有灰褐色斑点，不过雄鸟的喙在繁殖期呈红色。雄鸟筑巢，但之后就不再操心“家庭事务”。由于与雁和天鹅无论在生理结构上还是行为模式上都存在许多相似性，故将斑鸭族置于紧随雁族和天鹅族后面的位置。

硬尾鸭（硬尾鸭族）绝大部分见于南半球，仅有 2 种出现在赤道以北。它们为体小、矮壮的潜鸟，尾羽短而硬，用以在水中掌舵。腿长得很靠后，因而在陆上行动受限。雄鸟的体羽主要为深栗色或褐色，头部常常为黑色或黑白相间，并且许多种类的雄鸟在求偶期间喙呈明亮的蓝色；雌鸟一般为暗褐色。翅膀短粗，飞

↗ 水面觅食和嬉水类鸭的代表种类

1. 埃及雁，它的拉丁学名的命名不正确，因为这种鸟事实上属麻鸭族；2. 莱岛鸭，只分布于夏威夷的莱珊岛；3. 翘鼻麻鸭的飞行特点为翅膀成弓形，拍动缓慢；4. 针尾鸭，具有加长型的中央尾羽，因而得名；5. 林鸳鸯，营巢于树洞中；6. 棕硬尾鸭，一个北美种，繁殖地北起加拿大的不列颠哥伦比亚省和魁北克省，南至墨西哥边境；7. 绿眉鸭，因其独特的白色头顶有时被称为“秃鸭”；8. 一只雄鸳鸯，这一漂亮可爱的东亚种类被广泛引入西方进行人工饲养；9. 白脸树鸭，热带树鸭族的一个种；10. 云石斑鸭，因其湿地栖息地受到严重破坏，现被世界自然保护联盟列为易危种；11. 一只雄赤麻鸭，该鸟为南欧种，其显著特点是身体呈橘黄色，头部为浅色；12. 一只雄绿头鸭在进行仪式化梳羽。

↗ 一只短翅船鸭用翅膀来遮蔽它那些一身绒毛的雏鸟。短翅船鸭是 3 种翅膀丧失飞行功能的船鸭种类之一。

行快速、笔直，但需较长的助跑方可起飞。雄鸟的炫耀行为相对比较复杂。大多数水禽的翼羽和尾羽每年脱换一次，期间不会飞，然而绝大部分（如果不是全部的话）硬尾鸭却每年换羽 2 次。

山鸭、湍鸭和船鸭可能只是暂时地同归于湍鸭族下，有必要进一步研究。船鸭限于南美洲南部，绝大部分水栖，通常在海岸附近。4 个种类中有 3 种翅膀极短，完全不能飞行，另外 1 个种类偶尔飞行，但飞行能力很弱。船鸭体格结实，颈短，腿短，喙有力。它们的英文名“steamer duck”源于它们在迅速逃离危险时腿和翅膀搅水的方式像轮船的轮子。船鸭的体羽主要为灰色，两性相似。山鸭和湍鸭生活在南半球的急流险滩中，以水生无脊椎动物为食，如石蛾（在北半球为鲑鱼的食物）。它们像船鸭一样有很强的领地性，配偶常年在一起，共同育雏。湍鸭有数个地理分布明显的亚种，它们适于在南美安第斯山区水流湍急的溪流中生存。它们的身体呈流线型，爪子锐利，可以抓住打滑的石头，尾长而硬，用以在急流中控制方向。山鸭在新西兰的栖息地与湍鸭的类似。

距翅雁和瘤鸭共同组成了分布于非洲和南美洲的距翅雁族。它们与雁族颇为相似，体羽相像。雄鸟通常明显大于雌鸟。羽毛以黑色和白色为主，为黑色时常泛有绿色光泽。配偶关系相当松散，雄鸟很少与后代在一起。

由麻鸭和草雁构成的麻鸭族包括 1 属 7 种麻鸭（1 种很可能已灭绝）和 4 属 8 种草雁。麻鸭在中美洲和北美洲之外呈世界性分布，而草雁仅限于南半球，但非洲的蓝翅雁和埃及雁例外。它们体型中等，其中草雁可持站立姿势，但 2 类均可既在水中又在陆上觅食。体羽各异，但大部分种类有一鲜艳的绿色翼斑（为长于次级飞羽外面部分的一色斑），同时翼覆羽为白色。其他常见的羽色有白色、黑色、栗色和灰色。在一些种类中，两性相似，而在其他种类中，则对比鲜明。不过，其配偶关系持久，双方共同育雏。炫耀行为与雁族类具有某些相似之处。一些种类（如果不是全部的话）和鹊雁一样按序脱换翼羽，并且，翼羽的脱换可能会隔年进行一次。

共同组成红耳鸭族的红耳鸭和花纹鸭之间的亲缘关系也同样存在疑问，有待进一步研究。小巧的澳大利亚红耳鸭像斑马那样长有黑白相间的羽毛，头两侧各有一粉红色的小色斑，两性相似。喙大，边缘具栉板，非常适于在水面过滤微型有机物。新几内亚的花纹鸭栖息于多种河流中，但主要生活在水流湍急之处。这种鸟具有领域性，两性相似，体羽呈黑白条纹，喙呈鲜艳的黄色。

水面觅食和嬉水类鸭（鸭族）为水禽中最大的族，包括了许多进化非常成功、适应性很强的种类。绝大多数为水栖类，体型小，腿短，在水面觅食或采取倒立姿势——在水面下的浅水中嬉水。嬉水类鸭见于世界各地，包括在偏远的海岛上，人们也发现生活着数种非迁徙型的种类，如莱岛鸭和奥岛鸭。其他许多嬉水类鸭，诸如针尾鸭、绿翅鸭、赤颈鸭等为典型的候鸟，可进行长途飞行。小型种类几乎能从水面垂直起飞，同时在空中也非常灵活。另有少数种类可栖于树枝等物体上，这在其他所有水禽中极为罕见。约有 1/3 的种类营巢于洞穴中，它们的雏鸟长有锐利的爪子和相当坚硬的尾巴，出生不久后便可以爬离洞巢。大多数种类主要分布在热带和亚热带地区，少数种类见于温带，如鸳鸯。在更小的种类如棉凫中，两性差别很大，羽色各异，从暗褐色到浅栗色、绿色、白色均有。

在许多种类中，雄鸟羽色鲜艳，并有亮丽的翼斑，而雌鸟和幼鸟的羽色为具有保护性的褐色。不过，雄鸟在繁殖后会失去醒目的羽色，

同时在翼羽脱换、不会飞行期间也为褐色。雄鸟的羽色通常有褐色、绿色、栗色、白色和浅蓝色。求偶炫耀主要是雄鸟做出一系列复杂的行为来展示它的羽毛、最大限度地吸引异性。雌鸟则很少炫耀，所以相互炫耀行为少而又少，甚至完全没有。雌鸟通常单独育雏，只有少数几个热带种类的雄鸟会帮助看护后代不被掠食。

潜鸭族的潜鸭为全球性分布。它们主要为淡水种，一部分种类在沿海过冬，均通过潜水来觅食。腿短，并且相对于肥胖的身体而言很靠后，故很少上岸。起飞时通常需要在水面进行助跑，翅膀快速拍动。虽然雄鸟的羽色有别于雌鸟，但并不是特别鲜艳，以灰色、褐色和黑色最为常见。它们不像麻鸭和其他该科的成员一样具有翼斑，不过翅膀上常有白色的条纹。鲜艳的颜色仅出现于胸部和深色的头部。它们的求偶炫耀相对简单。雄鸟在孵卵期一开始便离雌鸟而去，下个繁殖期则会向另一只雌鸟求偶。

秋沙鸭族除了秋沙鸭还包括绒鸭，后者有时被单独列为一族——绒鸭族。秋沙鸭族中大部分为海水域种类，通过潜水捕食动物性食物，仅有少数几种繁殖于淡水域边。绝大多数限于北半球，不过稀少的褐秋沙鸭见于南半球，而黄嘴秋沙鸭（现已灭绝）也曾生活在新西兰南部的奥克兰群岛上。许多种类身大体沉，起飞相当吃力，需要长距离助跑，但其中食鱼的齿喙类秋沙鸭则相当灵活迅速。

几乎所有的秋沙鸭都呈性二态，雄鸟以黑色或黑白色为主，尽管头部时常带有鲜艳的绿色或蓝色，或者全身泛有淡淡的绿色或蓝色。求偶炫耀由雄鸟表演，常常相当复杂，并且种类之间差别很大。雌鸟则与嬉水类鸭一样很少炫耀。雌鸟在暂时离巢时为了给卵保温，会从自己胸部拔下一些绒羽，这一现象在北方繁殖的绒鸭中最为常见。

除了南极，哪里都有
分布模式

水禽类遍布除南极大陆外的世界各大洲，以及所有大的岛屿和许多小岛。不过，少数种类如夏威夷黑雁和褐秋沙鸭仅有数百只。一些岛屿种类如坎岛鸭，也同样稀少，甚至不足100只。其他种类如针尾鸭等则数量巨大，也许有成千上百万只，且分布十分广泛。

各种类的分布模式既可能是对多种栖息地和食物都具有很强适应性的结果，如绿头鸭；也可能与长途迁徙有关，如白额雁；或者是纯粹出于一种偶然，将某个海岛作为了群居地，结果丧失了迁徙本性，逐渐进化成仅适于当地条件生存的种类——这样的例子有太平洋上的莱岛鸭、印度洋上的凯岛针尾鸭和南大西洋上的短翅船鸭。

↗ **一群大天鹅聚集在日本的钏路湖**

钏路湖位于北海道的北部，当地春季暖和，即使在大部分水面仍冰冻时，近海水域仍不结冰，可供鸟类活动。

美洲鹫

新大陆鹫（美洲鹫）和旧大陆鹫（兀鹫）外形上相似，均为喙具钩，头部和颈部裸露，翼大而宽，善于食腐肉。然而，它们已经不再被认为具有密切的亲缘关系，最明显的区别是鼻孔——美洲鹫的鼻孔穿孔。并且，化石证据表明，美洲鹫曾生活于旧大陆，而兀鹫也曾见于新大陆，这样看来，如今两者在地理分布上的隔离具有迷惑性，而且就是发生在相对近期的事。

神鹫是美洲鹫中最引人注目的种类，乃最大的飞鸟之一，翼展可达 3 米。这种大型的鸟主要栖息于有强气流的开阔山地，而相对小型的美洲鹫则见于开阔的平地和森林。

与鹳有亲缘关系？
进化与体系

美洲鹫的化石记录可追溯至 3400 万年前的渐新世早期，其中包括具有 2000 万年历史的样本（源于欧洲的中新世）。一些已灭绝种类甚至比神鹫更大，如中新世晚期的“teratorn”，其化石遗迹于 1980 年在阿根廷发现，被称为“阿根廷巨鸟”。这种鸟的体重估计为最重的现存神鹫的 5 倍，翼展可达 7.5 ~ 8 米。美洲鹫过去也曾生活于新大陆，只是在大约 1 万前才不再出现。

一些分类学家认为现存的美洲鹫与鹳形目的鹳类亲缘关系最为密切，后者也食腐肉，但两者喙形不同，并且美洲鹫不营巢。即便如此，两者除了均食腐肉外，生理结构上也存在诸多相似点，如后趾退化或不具功能，脸部和颈部裸露，鸣管缺失导致基本不能发声。同时，它们在繁殖行为方面也有类似之处，如炫耀时脸部皮肤涨红，给雏鸟喂滴流体。此外，美洲鹫也像鹳类一样，通过排泄物沿腿部淌下然后蒸发的方式来实现降温。然而，美洲鹫区别于其他食肉鸟的种种特征也许并没有想象中的那么重要，因为鹭鹰也具有某些和鹳相似的行为特点，而近来的 DNA 分析表明，所有猛禽类都有可能在水禽类中找到具有一定关系的亲缘种。

↗ 在墨西哥的太平洋沿岸，一只红头美洲鹫在树桩上观望。红头美洲鹫是美洲鹫中分布最广的种类。敏锐的嗅觉可以帮助它们迅速找到新近死亡的动物的尸体。

翱翔觅腐肉
形态与功能

美洲鹫的头部和上颈通常裸露，色彩鲜艳。在大的种类中，颈基周围有茸毛状或矛尖状的翎领。雄安第斯神鹫生有高高的头冠，加州神鹫的喉鲜艳夺目并可膨胀，而王鹫的头色彩斑斓，用以炫耀。其趾长，适于扣牢食物，但爪仅微弯，整只脚并不是特别擅长攫取猎物。翅大而宽，尾硬，因而表面积很大，使它们能够沿上升气流进行长时间的翱翔，以最省力的方式寻找腐肉。

相对小型的红头美洲鹫和 2 种黄头美洲鹫的不同寻常之处在于它们同时使用视觉和嗅觉来对食物进行定位，尤其以擅长用嗅觉找出腐

知识档案

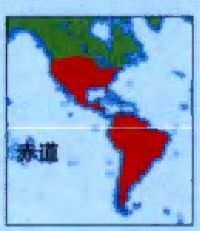
美洲鹫

目 隼形目（或鹳形目）

科 美洲鹫科

5属7种：安第斯神鹫、加州神鹫、大黄头美洲鹫、小黄头美洲鹫、红头美洲鹫、黑头美洲鹫、王鹫。

分布 加拿大南部至南美洲南端。



栖息地 主要为各种开阔地带，如从安第斯高原到沙漠，也包括一些林地和森林。

体型 体长56～134厘米，体重0.85～15千克。

体羽 鸟棕色，翼下侧有浅色斑。王鹫例外，为乳白色，带黑色飞羽。大部分种类头部和颈部裸露，皮肤色彩鲜艳。两性相似，幼鸟羽色偏暗，通常为棕色。

鸣声 不鸣叫，偶有嘶嘶声。

巢 单独营巢于地面、灌木下或树桩等处的天然洞穴里，偶尔将巢筑于距离地面很高的树洞中。

卵 窝卵数1～2枚；白色，长椭圆形，红头美洲鹫的卵有点斑。孵化期40～60天，雏鸟留巢期70～180天。雏鸟孵化时被有浓密的绒羽。双亲育雏，回吐喂食，刚开始直接用喙送至雏鸟嘴中。

食物 主要食物为腐肉，此外也食卵、果实和其他植物性食物。

肉所在位置而出名，哪怕腐肉藏于洞穴中或植被下面。而王鹫和黑头美洲鹫即便花大量时间在森林中觅食，嗅觉的作用也是微乎其微的，它们主要依靠其他食腐动物的活动来帮助找到尸体。在觅食过程中，能够同时用嗅觉寻找腐肉的种类翱翔的高度往往比那些必须完全依赖于视觉进行大范围搜索的种类低。

除腐肉外，大部分美洲鹫也食卵、果实和一些植物性食物，或聚集在垃圾堆和屠宰场食废弃物。有些种类，特别是群居的黑头美洲鹫，夜间还会在共同的栖息地集会，交换一天的收获，商量次日的觅食地点。这种现象在非繁殖期尤为常见，可以为刚涉世的幼鸟提供经验和借鉴。

神鹫告危

保护与环境

安第斯神鹫在南美仍有广泛分布，但野生加州神鹫在1983年仅剩21只，1987年随着最后一只野生种加入其他26只人工饲养种的行列，这一物种已野生灭绝。然而，笼内繁殖极为成功，于是人们在1992年将2只未成年鸟放回自然界。到了1998年，野生加州神鹫的数量回升到了147只，其中有47只自由栖息于它们以前在加利福尼亚州和亚利桑那州的分布区内。虽然它们仍在受到人为因素的干扰，如触电、中毒和枪击等，但它们仍是人类投入最大的保护对象之一。

种种迹象表明，安第斯神鹫也开始受到类似负面因素的影响。它们的生殖率变得非常低：最多每2年繁殖1次，育1只雏鸟，而一旦有雏鸟后，则需要6年甚至更长时间才会再次进行繁殖。不过，之前在人工饲养安第斯神鹫并放回野外过程中积累的经验，连同后来在加州神鹫身上取得的成功，为这2个种类的生存提供了保障。当然，唯有它们的栖息地受到广泛的保护，才能确保它们最终在野外安全存活下来。

↖美洲鹫的代表种类

1a. 飞翔中的安第斯神鹫；1b. 安第斯神鹫前额肉冠的特写；2. 濒危的加州神鹫；3. 王鹫，一种茂密热带森林里的留鸟；4. 黑头美洲鹫，在空中翱翔时常被当地的美洲人误认为雕。

鹭鹰

鹭鹰为一种奇特的鸟，介于鹳类和猛禽类之间，故自成一科。因为通过步行，在非洲大草原上猎捕昆虫、蛇和小型啮齿动物，故被称为“步行鹰”。

鹭鹰拥有像鹳一样的粉红色长腿，直立可达 1.2 米，翼展也达到了 2.1 米。头的枕部长有长长的羽毛，尖端为黑色，颇像 19 世纪文员所用的鹅毛笔——它的英文名“秘书鸟”便由此得来。

非洲的步行鹰
形态与功能

尽管大部分时间在地面上，但鹭鹰同样具有出色的飞行本领，经常像鹳一样翱翔，颈和腿完全伸直。它们甚至会像某些鹰那样进行引人入胜的空中炫耀表演：像钟摆一样做起伏式的飞翔。先慢慢地向上向前飞，然后一个陡直的俯冲，接下来再开始向上“摆”，重复这一模式，期间，会不时发出深沉的呱呱声。此外，还有另外一种行为，可用于领域维护，也可以是两只刚刚长齐飞羽的雏鸟之间的嬉戏，即一只鸟张开翅膀步行追逐另一只鸟，在这个过程中两只鸟常常会跃起，相互用脚踢对方。

飞行时，鹭鹰尾部中间 2 枚长长的羽毛位于腿上方，拖曳于身后。幼鸟外形与成鸟相似，只是羽毛偏褐色，内翼为白色，尾下方覆羽带灰色条纹，脸部的裸露皮肤呈较淡的橙色。鹭鹰的眼睛为褐色，但有些成鸟的眼睛先是灰色，后又会变成黄色。

鹭鹰之所以被单独列为一科，是基于它独特的腿部形态和染色体组型。然而，它颇似猛禽类的喙和炫耀飞行总是让人将它和食肉鸟联系在一起。有人认为它与新大陆的叫鹤或旧大陆的鹤和鸨具有亲缘关系，依据也许是它们趋同进化了一种适于陆地生活方式的共同形态。尽管如今只有一个种类存活下来，且仅栖息于非洲撒哈拉以南地区的开阔大草原上，然而在法国的渐新世和中新世沉积物中发现了至少 2 种颇似鹭鹰（只是腿较短）的鸟类化石遗迹，至少有 2000 万年的历史。

↗ 1. 限于非洲撒哈拉以南地区的鹭鹰。2. 鹭鹰在隼形目的食肉鸟中独树一帜，通过步行来捕猎。它活动在非洲大草原上，以捕食昆虫、两栖类和小型哺乳动物为主。有时也会捕食蛇，用爪子将其按住。对于大的蛇，偶尔会将其甩到岩石上摔死。3. 虽然更习惯于在陆上捕猎，但鹭鹰也常常会在空中飞行。

靠腿捕猎
食物与觅食

鹭鹰通过在地面行走来觅食小动物，大部分猎物都被它们粗壮有力的脚趾所征服。如昆虫之类的小东西可能直接由喙啄取。较大的如啮齿动物、野兔和蛇，则可能被撕碎，但大部分还是被一口吞下。鹭鹰捕猎时快步在草原上行走，通常可达到每分钟走 120

步，速度约为 3 千米 / 小时。或者，它们也会拖着步子走，同时将冠羽竖起来，犹如一个钉状的光环。

鹭鹰的主食取决于当地可获得什么样的食物。蝗虫、啮齿动物、甲虫、蜥蜴、白蚁和蛇，在不同的地区均有可能成为鹭鹰主要的食物。难以消化的食物皮毛、羽毛和骨骼残留物则被成团回吐在栖息处或巢址下面。

多产、广布

繁殖生物学

鹭鹰为领域性鸟，实行单配制。一对配偶的领域范围可达 20 ~ 200 平方千米，具体依当地的丰产程度而定。在物产丰饶的地区，一对鹭鹰可能会成为留鸟定居下来，而在条件起伏大的地区，它们通常只是在食物充足的季节光顾。夜间，鹭鹰栖息于矮树的树顶或旧的营巢地，通常在它们领域的中心区域。

鹭鹰的巢筑于树冠较平的树上，通常在低矮、带刺的金合欢树上。它们会产下 1 ~ 3 枚泛有绿色光泽的白色卵，孵化期和雏鸟留巢期分别持续 4 ~ 46 天和 65 ~ 106 天。典型的一窝雏有 3 只雏鸟，但很少能全部存活下来，繁殖期间的食物短缺常常导致后出生的雏鸟饿死。由于不能用脚携带猎物，鹭鹰便将食物吞入嗉囊带回巢，然后回吐给雏鸟，少数情况下，会用喙将大的食物叼回巢。刚开始，亲鸟会将食物撕碎了喂给雏鸟，或是将半消化的流体回吐给雏鸟；而数周后，当亲鸟一飞入巢中，雏鸟便会迅速迎上前将回吐的食物一口吞下。

亲鸟双方共同筑巢，轮流孵卵和为雏鸟喂食。当一方在巢中看雏时，另一方单独捕猎，会去饮水，如果有可能，还会盛在嗉囊里带回巢。雏鸟会做出一种特别的乞食行为，即用喙去触动亲鸟的喙，于是亲鸟将流体滴喂到每只雏鸟的嘴里。

鹭鹰通常在夏季的降雨期进行繁殖。如果食物充足，它们会育第 2 窝甚至第 3 窝雏，中间仅间隔数周。再加上窝卵数往往不只 1 枚，以及雏鸟发育迅速，鹭鹰因此成为非洲大草原上最多产的大型鸟类之一。尽管在一些人口稠密的地区已经消失，并且因灌木丛遭清除及人类建牧场而不得不迁至其他地区生活，但在其分布范围内，包括数个大型保护区内，鹭鹰仍有广泛分布。

↗ **一只鹭鹰和它的雏鸟栖息于树顶的巢中**

和大多数猛禽类一样，鹭鹰的雏鸟出生时几乎没有行为能力，由双亲将带回的食物少量回吐出来进行喂食。雏鸟需要 2 个月甚至更长时间才能离巢，而即使离巢后的数周内，仍会与亲鸟生活得很近，学习重要的捕食技巧。

知识档案

鹭 鹰

目 隼形目

科 鹗鹰科

分布 非洲撒哈拉以南地区。

栖息地 草原和其他开阔地。

体型 体长 125 ~ 150 厘米，体重 3.4 ~ 4.2 千克。

体羽 上体浅灰色，翼翻羽、臀和股为黑色，腹部白色。喙有钩，且与蜡膜同为浅灰色。脸部有大量裸露皮肤，顶上有稀疏的长冠羽。两性一致。

鸣声 响亮的呱呱声。

巢 筑于树冠较平的树上，通常为低矮、带刺的金合欢树。

卵 窝卵数 1 ~ 3 枚；白色，泛有绿色光泽。孵化期 42 ~ 46 天，雏鸟留巢期 65 ~ 106 天。

食物 蝗虫、蚱蜢、白蚁、甲虫、啮齿动物、蜥蜴、蛇、其他鸟的卵和雏鸟。

鹗

鹗，或称鱼鹰，为最具特色的大型食肉鸟之一。它完全是一种食鱼的特化种，不同于其他任何昼行性的猛禽，故通常单独列为一科。

鹗捕鱼的过程堪称鸟类世界中最壮观的景象之一。从 15 ~ 60 米的空中俯扑下来，足置于最前面，翅膀半合。然后常常是完全扎入水中，最后擒着猎物浮出水面（擒获的鱼最重可达 1.2 千克）。

适于潜水
形态与功能

鹗腿长，脚很大，足底覆有角质刺，脚尖具长而后弯的锐利爪子。这些爪子是鹗潜水时理想的开路先锋，当然也是在水下捕鱼的利器，鱼身再滑溜，也难逃其爪。外趾很大，并且像猫头鹰的外趾一样可以往后转动，从而扩大了可攫住的范围。由此，鹗的脚爪攫紧的力度非常强，甚至曾有报道说鹗逮住大型的鱼不放，结果自己一直被鱼拖着走。鹗的头窄，潜水时阻力较小。它们没有大部分鹰所常见的眉脊。鼻孔具瓣膜，入水时闭合，防止水进入。具有典型的食鱼类长肠，保证鱼吞入后得到充分的消化。鹗的翅形也相当独特，狭长，有点像鸥的翅膀，可以确保鹗在空中长时间觅食飞行的效率。

1. 鹗在世界上很多沿海地区和河流附近都可以经常看到；2. 这种食鱼特种依靠敏锐的视力来锁定潜在的目标；3. 粗糙的表面和弯曲的爪子使鹗的脚非常适于从水面下擒住表面光滑的鱼。

见于全球
分布模式

鹗在世界范围内繁殖，除了南美洲南部的陆地和非洲的撒哈拉以南地区。它们具有高度的迁徙性，冬季全部从北温带和温带撤离。不过，一些不迁徙的鹗会在澳大利亚及周围岛屿上繁殖（从新喀里多尼亚岛北部至苏拉威西岛和爪哇岛）。

欧洲的鹗往非洲迁徙，剩少量的留鸟于地中海和红海附近；北美的鹗往中南美洲迁徙，剩留鸟于佛罗里达和加勒比海地区。因此，鹗的过冬迁徙范围总体上与其他大型食鱼类猛禽（如海雕）相吻合，只有在澳大利亚的情况例外，这或许是鹗在南半球繁殖分布反常的体现。在一些地区，鹗主要分布在沿海，而在另外一些地区，它们出现在湖泊和河流附近。这种差异可能与来自其他食鱼类猛禽和猫头鹰的竞争有关。

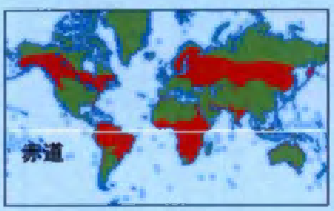
鹗能够捕食多种相当大的鱼，具体取决于当地有什么样的鱼，通常大小在 150 ~ 300 克左右。如果以 60% ~ 70% 的捕鱼成功率来计算，它们一般在 2 ~ 3 小时内就可以捕获一天所需的鱼。而它们的营巢地、栖息地和觅食地之间的距离往往在 10 千米以上。

扎水捕鱼
食物与觅食

鹗觅食时在水面上空作振翅飞翔或滑翔，需要查看猎物时会作短暂的盘旋，有时便直接扎入水中追逐猎物。它们的斑纹不同寻常，上体深色，下体浅色，使它们从下面看很难被发现，这种隐蔽性类似于战斗机的伪装。在即将触水时，鹗向前伸出爪子来捕鱼，有时从水

知识档案

鹗
目 隼形目
科 鹗科



分布 世界性。
栖息地 主要在沿海，也栖息于湖泊和河流。
体型 体长至62厘米，体重1.2～1.9千克。
体羽 上体深褐色，下体白色；头白色，眼黄色，周围有一圈黑罩。
鸣声 节奏快，音高，似笛声。

巢 一个巨大的树枝堆，通常筑于树顶、电线杆、高压线铁塔或岩顶。
卵 窝卵数2～4枚；底色为白色，带有红色、褐色和巧克力色斑。孵化期为35～43天，雏鸟留巢期约为50天。
食物 鱼。

面上直接逮到鱼，但更多的是完全沉入水中。在成功捕获猎物后，鹗浮出水面，展开双翅，奋力拍动，飞入空中，同时振落羽毛上的水。接下来它会调整鱼的方向，使之头向前，从而将空气阻力减至最小，最后飞到某根适于进食的栖木上或回到巢中。在鹗的很多分布区内，大型的留鸟鱼雕会抓住一切机会来抢夺鹗的猎物。

高处营巢
繁殖生物学

在繁殖前，雄鹗会带着鱼或巢材进行一次蔚为壮观的空中炫耀：边鸣叫边大力振翅翱翔至300米以上的空中，盘旋片刻，尾羽成扇形展开，翅膀轻轻摆动，主要目标是炫耀捕获的鱼，然后双翅收合向下俯冲。这一表演会反复数分钟，旨在吸引或挽留雌鸟，因此通常发生在营巢期开始和结束时，那正是求偶和配对最集中的时期。

鹗一般营巢于树顶或岩顶，不过在没有哺乳类天敌的岛屿上，它们也会将巢营于地面。每对配偶会尽量使自己的巢远离其他的巢，维护一大块领域。但在有些地方，它们会形成松散的繁殖群（可包含300对配偶），巢与巢之间也会靠得很近。每个巢由一大堆树枝筑成，往往可用许多年。

产下的窝卵数为2～4枚，孵化期和雏鸟留巢期分别为35～43天和50天左右。按产卵的顺序依次将卵孵化，间隔为1～7天。雄鸟不仅给雏鸟运送食物，也给孵卵育雏的雌鸟运送食物直到它可以离巢和它一起为雏鸟提供食物。雏鸟长至三四岁才开始繁殖。在极少数情况下，鹗能够活15～20年，然而，会飞的雏鸟中仅有30%左右有望活到繁殖年龄。

↗ **一只年轻的鹗准备降落巢中**
它展开尾羽，同时悬垂翅膀的后缘以减速。但为防止失速，它又张开小翼羽翅膀前缘的一簇小型羽毛，使通过翅膀表面的气流呈多层次，从而保持其不掉落。

照片故事
PHOTO STORY

鹗——食鱼猛禽

❶在清晨和临近傍晚时，鹗会在它领域内的大片水域区上空巡逻数次 一旦发现猎物（通常为在距水面1米以内游泳的鱼），它便在水面上盘旋，等待合适的机会 当鹗冲向水面时，翅膀展开得非常高，爪子置于前端

❷鹗掠过水面，将鱼一把攫住

3

●另一种捕食方法是从空中扎入水中，潜水数秒钟后浮出水面，爪子紧紧擒住猎物　在这种情况下，鹗会将过多的水从羽毛上抖落，鹗的羽毛尤其是脚上的羽毛不仅浓密，而且质地非常好，可以防止它变成一只落汤鸡　鹗的爪非常善于抓紧东西，有时甚至因为抓得太牢而被某条强劲的大鱼在水下拖着走，最终溺亡

❹在捕获猎物后，鹗用双足（除非是小鱼）将它带走，并调整好猎物在爪子中的位置——使其头朝前，这样有利于减小空气阻力

4

●鹗出击捕鱼的成功率为八成，它将捕到的猎物带到某根进食用的栖木上，用一只脚牢牢地扣住，用嘴将鱼撕碎　在繁殖期，鹗会将鱼带回巢中

5

隼

对大部分人而言，一提起隼，也许马上就会想到一只在路边盘旋的红隼，或是一只用于猎鹰训练的游隼。其实两者都是“隼”属中的一员，拥有长长的翅膀，生活于开阔地带。它们所属的隼科，为昼行性食肉鸟中第二大群体，与鹰科存在较大区别。隼科通常分为 2 个亚科：隼亚科（隼和小隼）、巨隼亚科（巨隼和林隼）。

巨隼和林隼
巨隼亚科

巨隼亚科为隼科两亚科中种类较少的亚科，主要限于南美，更确切地说分布在南美的新热带地区。种类包括与一般大小、行为似鸦和兀鹫的巨隼，外形似鹰、在森林树阴层捕食其他鸟类和爬行类的林隼，以及独特的笑隼，后者栖息于相对开阔的森林和林地中，主要捕食栖息地中栖于树上的蛇。

各种巨隼（其中最为人们熟知的为凤头巨隼）是食肉鸟中（除鹫外）最不具有猛禽类特点的，很可能也是最原始的。它们为长腿的大型鸟，栖息于森林、草原或半沙漠地带，主要食昆虫、小动物、某些果实和芽以及任何可以觅得的腐肉。它们在一些地区很常见，看起来相当懒散，虽然必要时它们可以迅速地跑动或飞翔，但在更多的时候，它们不是栖于树上就是像小鸡一样在地面踱步。巨隼会用强有力的脚爪将很沉的东西翻过来寻找食物，并常常与美洲鹫联手，但它们脾气暴躁，有时会强行逼迫其他的食腐者吐出腐肉。

林隼为一种长腿鸟，同时尾也很长，用以在其所栖息的茂密森林中穿行时掌控方向。靠近脸部的颈毛与鹞鹰的相似，表明其也具有出色的听觉。它们在快速追捕蜥蜴和小鸟时才会利用短而宽的翅膀进行飞行，平时则经常跟随成群的蚂蚁去发现后者惊扰起的昆虫及由此吸引的小动物。

隼和小隼
隼亚科

隼科为世界性分布，但在非洲大陆及其岛屿上种类最多，尤其是隼属的隼类。除了隼属的隼，隼亚科还包括体型较小的小隼和侏隼，

↗ **隼的代表种类**

1. 笑隼，南美种类，有惹人注目的“面具”；2. 斑林隼在食一只鸟；3. 一只雄非洲侏隼，非洲种类；4. 矛隼，最大的隼；5. 西红脚隼；6. 雄美洲隼，曾被称为雀鹰；7a. 栖树的雄红隼；7b. 盘旋飞行中的雌红隼；8. 游隼；9. 毛里求斯隼，限于毛里求斯岛；10. 黄腹隼，分布于中南美洲，近来重新引入美国南部；11. 凤头巨隼，墨西哥的国鸟。

↗ 一只红隼在俯冲扑向猎物时调动起全身的羽毛以产生最佳效果。展开尾羽是为了在下落过程中起到控制速度的作用。

分为花隼属、侏隼属和小隼属。其中，与麻雀一般大小的黑腿小隼为世界上最小的猛禽。这些小型隼见于亚洲、非洲和南美洲，即“冈瓦纳”古陆的组成部分。

隼属的隼类不筑巢，它们很可能起源于小隼类——后者就在其他鸟类的弃巢中繁殖，并产下白色的卵，这是典型的洞巢鸟的表现，但在隼科内绝无仅有。

在食物方面，侏隼普遍特化为食昆虫、蜥蜴和小鸟，或从地面觅食，或从树干、树枝上捕食。小型的亚洲小隼（如菲律宾小隼）则善于在森林的树荫层追捕大型的飞虫，或者在强有力的脚爪的帮助下捕食小鸟和蜥蜴。亚洲小隼的典型特征是两性均为斑驳色体羽，而足部和蜡膜均为黑色。它们大部分成小群活动，成员常常紧挨在一起栖于树上，甚至一起分享猎物。

大型的隼类为身体壮实、飞行速度惊人的鸟，翅长而尖，胸肌发达，尾相对较短。它们在全速飞行中捕杀猎物（主要为鸟），不是用脚爪将猎物猛击致死，便是用爪子将猎物拖到地面后用成锯齿状的强健的喙咬死。其中最著名的无疑是游隼，它们拥有其他鸟难以望其项背的飞行速度和精确度。它们从高空像子弹一样俯冲直下时的最大速度达 180 千米 / 小时，有可能还不止。对于任何人而言，一只全力俯扑而下的游隼都是一道叹为观止的景观。因此一直以来，在古老的鹰猎术（用猎鹰捕猎）中，上至国王和酋长，下至平民百姓，游隼都是他们的首选猎鸟。

游隼也是所有食肉鸟中最具全球性分布的种类，其分布范围与其他许多隼类相重叠。在南美，游隼与大型的橙胸隼、中型的黄腹隼和小型的食蝠隼共存，这 3 种隼在颜色上均为黑色和橙色。在非洲，游隼与胸部为赤褐色的拟游隼和东非隼同处一地。此外，游隼还与大型、浅色的隼类即“荒原隼”发生重合，后者栖息于开阔地带，除了在空中捕猎也在地面捕猎。其中便包括整个隼科中最大的种类矛隼。矛隼居于北美和欧亚大陆的北极高纬度苔原，主要以雷鸟和地鼠为食，在不同的分布区分别以白色、灰色和褐色为主。其他的荒原隼还包括北美的草原隼、非洲的地中海隼、中东和中亚的猎隼以及印度的印度猎隼。

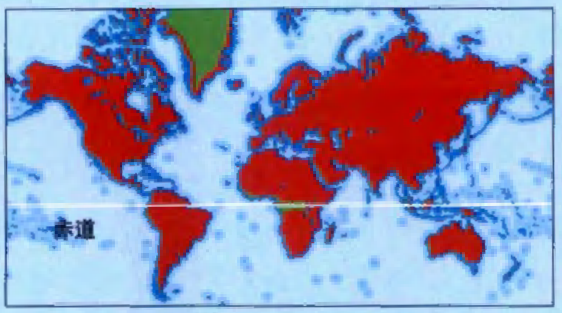
知识档案

隼

目 隼形目

科 隼科

10 属 63 种，分为巨隼亚科和隼亚科 2 个亚科。



分布 全球性，南极洲和非洲雨林除外。南美种数最多，但大部分隼属的隼类见于非洲。

栖息地 从常青雨林到干旱沙漠均有。

体型 体长 14 ~ 65 厘米，体重 28 克至 2.1 千克。

体羽 主要为灰色、褐色。

鸣声 各种尖锐的喊叫声、啁啾声和嘶嘶声。

巢 大多不筑巢，产卵于树洞、悬崖壁凹或其他鸟的旧巢中。只有巨隼类用树枝和碎片筑一凌乱平巢。

卵 窝卵数 1 ~ 7 枚；浅褐色，带有鲜艳的砖红色斑。树洞营巢的小隼类的卵为白色。孵化期 28 ~ 35 天，雏鸟留巢期 28 ~ 55 天，通常由雌鸟照顾，雄鸟外出觅食带回巢中。

食物 主要捕食节肢动物和小型脊椎动物，或飞行捕食。一些巨隼类则食植物性食物或腐肉。

鹰、雕和兀鹫

昼行性的鹰科是迄今为止世界上最大的食肉鸟群体。种类繁多，体型各异（小至如伯劳鸟那样的娇鸢和侏雀鹰，大至如天鹅般大小的虎头海雕和皱脸秃鹫），意味着该科无论在形态还是觅食习性上都呈现出广泛的多样性。

鹰科食肉鸟以壮观的空中炫耀表演而出名，但在领域炫耀中，有些种类（如蛇雕和非洲冠雕）只是做翱翔和鸣叫。领域炫耀行为既可以是模仿进攻，如一只鸟俯扑向另一只鸟；也可以演变成真正的攻击，即相互之间有接触行为；有时则会出现翻筋斗旋转而下的精彩场面。而求偶炫耀常常为反复的波状飞行，一般主角是雄鸟，先扇翅向上翱翔，然后合翅向下俯冲。一些种类如鱼雕，扇翅节奏会比平时慢，幅度则更大。另一些种类如非洲鹃隼，炫耀中会翩翩起舞。还有少数种类（如黑雕）向下俯冲时动作灵活多变，甚至会做出又翻圈又成环形飞行的动作。

↗在 17 世纪的头 10 年里，白头海雕在北美很常见，约有 500000 只翱翔在北美大陆的海岸线上。然而，到了 20 世纪 60 年代，这种雄健的美国国鸟已几近灭绝，原因是人类的迫害和杀虫剂中毒，尤其是 DDT（滴滴涕，一种杀虫剂）。不过，在经过 20 年的法律保护和摄取无杀虫剂的食物后（DDT 于 1972 年被禁用），从 1995 年开始，该鸟的数量开始显著回升。如今，仅在加拿大和阿拉斯加就活跃着约 100000 只白头海雕，从而使这种鸟暂时脱离了险境。

在求偶期间一般是雄鸟给雌鸟喂食，通常在栖木上进行。然而，鹞类会进行壮观的空中食物接力——飞翔的雄鸟放下食物，雌鸟迎到半空中接住。

“鹰击长空”

形态与功能

鹰科中最大的 3 个群分别代表了公众最熟悉的食肉鸟：鹰、鹭、雕。其中人们最耳熟能详的鹰类有 6 属 58 种，大部分为鹰属种类（科内最大的属），如苍鹰、雀鹰等。它们为中小体型的鹰，翅短而圆，尾长，善于在林地或森林中曲折穿行，快速追捕小鸟、爬行类和哺乳动物，这些是它们中许多种类的主要食物。大多数在栖息地相当隐秘，不容易观察到。但非洲的一部分鹰如浅色歌鹰，见于开阔的大草原，栖于显眼的栖木上，它们捕食各种地面小动物，此外还会食珠鸡。

鹭类同样为一个大群，甚至更细化，包括 13 属 57 种，主要以小型哺乳动物和某些鸟类为食。真正的鹭（即鹭属的鹭）分布非常广泛，如欧洲的普通鹭、北美洲的红尾鹭、南美洲的阔嘴鹭、非洲的非洲鹭等。鹭类在新大陆最具多样性。体型大者如南美洲森林中强健的角雕，主要捕食猴和树懒；体型中等者如食鱼的黑领鹰；体型小者如以食昆虫和小型爬行类为主的南美鹭系列。而后两者也均见于南美洲森林。在世界其他地方，鹭类的多样性则体现在诸如稀少而引人注目的菲律宾雕（具有长而尖的头羽和巨大的喙）、小巧的非洲蝗鹰鹭、新几内亚山地林中的长尾鹭等种类身上。

真正意义上的雕类以腿部覆羽而有别于其他的雕，共有 9 属 33 种。其中体型最大、也最为人熟知的便是雕属的雕，包括北半球的金雕和澳大利亚的楔尾雕。大部分在食哺乳动物和部分鸟类之外还会食一些腐肉。但所有这些

↙ 鹰科大型种类的代表种

1. 斯氏鹭，从阿拉斯加迁徙至阿根廷，穿过中美地峡，以避免作长途海上飞行；2. 棕尾鹭；3. 白头海雕，是非常出色的捕鱼能手，但与鹗同处一地时会经常抢夺后者的食物；4. 西班牙雕；5. 饰冠鹰雕；6. 黑雕；7a. 一只兀鹫的脚，兀鹫能够在地面自如行走和跑动；7b. 雕的脚爪强健有力，能够紧紧抓牢猎物；8. 亚洲的白背兀鹫，栖息于印度的农田中；9. 一只秃鹫在用喙给雏鸟喂水；10. 胡兀鹫；11. 棕榈鹫。

↘ 鹰科小型种类的代表种

1. 黑胸短趾雕叼着它的猎物，几乎所有的蛇雕类都为非洲种；2. 食螺鸢生活在美洲的沼泽地中，以大型螺为食；3. 燕尾鸢，见于美国南部至南美洲；4. 赤鸢和一只野兔的腐肉；5. 一只鹃头蜂鹰捅了一个胡蜂窝；6. 见于西非森林中的非洲长尾鹰；7. 白头鹞；8. 鹞鹞；9. 灰歌鹰，在一个白蚁墩上鸣叫；10. 雀鹰，栖息于旧大陆的温带森林；11. 黑背鹰和它刚捕获的猎物；12. 马岛鹭鹰在觅食昆虫。

“穿羽靴”的雕都以捕食活猎物为主，并且有许多种类如鹰雕系列是非常活跃的食鸟类，在森林或林地的树荫层飞翔捕猎。少数为特化种，如亚洲的林雕展翅翱翔在森林上空专门搜索鸟巢，非洲的黑雕则在凸出地表的岩石中间寻捕蹄兔。很多雕类一窝产 2 枚卵，但先孵化的雏鸟通常会攻击并杀死后出生的雏鸟。残杀手足的现象在其他一些食肉鸟中也有发生，表现为本能行为或通过食物争夺来实现，然而其起源及优点仍有待研究。

鸢和蜂鹰类包括 15 属 29 种，具有某些极端的特化形式。鹃头蜂鹰专门用它的直爪挖掘胡蜂的幼虫，而为了避免被蜇，其脸部长有羽毛。食蝠鸢喜欢在黄昏时用翅膀捕捉蝙蝠，然后通过它异常大的咽喉一口吞下。黑翅鸢像隼一样盘旋寻觅啮齿动物，用强健的腿脚将其击晕而捕获。食螺鸢和黑臀食螺鸢用它们具钩的长长喙尖从螺壳里啄出螺。而黑鸢和栗鸢则在非洲、印度和亚洲其他地方的乡村和小镇上四处觅食（腐肉），因而成为了最常见、最适应各种条件的猛禽。

兀鹫类（9 属 15 种）特化为食腐，虽然食腐的方式多种多样。达尔文形容它们“沉湎于糜烂”。多数为大型鸟类，头和颈裸露或覆以绒毛，翅宽，用于翱翔寻找尸体残骸。有些种类的喙粗壮，用以撕碎肉、皮肤和肌腱，有些喙精巧，善于从骨骼缝隙间将少量的肉等啄出来。其他的则为特化种。白兀鹫是极少数会使用工具的鸟之一，会将其他鸟的卵摔到地上摔碎或者扔下石块将卵砸碎；胡兀鹫会将骨头扔到岩石上摔碎，然后用勺子状的舌头舔食骨髓；而棕榈鹫摄取的非洲油棕榈的果实比腐肉还多。

海雕和鱼雕类（2 属 10 种），也食大量腐肉，不过它们的主食是鱼和水禽，这与它们的亲缘种叉尾鸢一样，只是后者体型较小，且为杂食鸟。最声名显赫的海雕便是作为美国国徽标志之一的白头海雕，这种鸟的数量曾一度大量减少，不过如今已得到恢复。相比之下，灰头鱼雕就没有这么幸运，栖息于亚洲一部分河流流域的它们在不断减少。而马岛海雕有可能是目前世界上最稀少的猛禽。

蛇雕和短趾雕类（5 属 16 种）为大型猛禽，善于用它们的短趾和有大量鳞片的腿来捕杀蛇。它们头很大，像猫头鹰，再加上眼睛为黄色，因此很容易识别。它们像兀鹫一样一窝只产 1 枚卵，但与兀鹫不同的是，它们捕食活的猎物，衔在嘴中回到巢里吐出来，短趾雕便是如此。大部分栖息于森林或茂密的林地中，如刚果蛇雕和珍稀的马岛蛇雕，后者在绝迹半个多世纪后直到 1988 年才重新出现。

色彩鲜艳的短尾雕，虽然与蛇雕有明显的亲缘关系，但是有其独特的弓形翅和极短的尾，使之得以在非洲大草原上游刃有余地低空滑翔，寻觅尸体腐肉和活的小型猎物。而非洲鹰鹭和马岛鹰鹭很可能与蛇雕的亲缘关系更近。它们具有细长的腿和与众不同的双关节“膝”，从而能够从树洞和岩脊洞中拖出小型的动物。同时，它们瘦小、光秃的脸便于它们慢节奏地滑翔、灵活地穿过林地的植被，从缝隙或叶簇中觅得食物。

南美的鹤鹰在形态和习性方面与鹰鹭如出一辙，但鹤鹰很可能属于另一个群体鹞类（3 属 16 种），因此这无疑是通过趋同进化实现生

↗ 一只金雕栖息在丛林的一棵朽木上察看它的领地

一对金雕的领地因地区不同会出现很大的差异，如在苏格兰可达 4500 ~ 7300 公顷。

物相似性的绝佳例子。鹞类是一群相当统一的鹰，中小体型，尾长，翅宽，在草地上空（如乌灰鹞）和沼泽上空（白头鹞）缓慢地低空觅食。主要捕食小型动物和鸟类，另外也食某些爬行类和昆虫。它们的脸像猫头鹰，耳大，对藏于茂密植被中的猎物发出的声响非常敏感。绝大部分鹞营巢于深草丛中的地面或芦苇荡的水面上，但澳大利亚的班鹞例外，它营巢于树上，通常远离水域。

大多数热带猛禽为定栖性，生活在永久性的领域内。而在温带地区，由于气候更带有季节性和不可预测性，绝大部分种类都会进行某种形式的迁徙，在繁殖地和非繁殖地之间做距离不一的迁移。

成对、成群
繁殖生物学

大部分鹰科猛禽 1 年内只有一个配偶，有些数年内保持同一个配偶，而少数大型的雕甚至被传称配偶为“终身伴侣”，但这尚未得到证实。一雄多雌制，即 1 只雄鸟在同一段时期内与 1 只以上的雌鸟进行繁殖，在鹞类中比较常见；而一雌多雄制，即 1 只雌鸟与多只雄鸟进行繁殖，则在中美洲的沙漠种类栗翅鹰中很常见。这 2 种繁殖机制偶尔也见于其他种类中。

鹰科的所有成员都筑有自己的巢，巢材为树枝和茎，常常衬以新鲜植被，一般筑于树上和岩崖上，有时营于地面或芦苇荡中。不同种类之间不时会互换巢址。而隼和猫头鹰则不自己筑巢，经常占用鹰的弃巢。

大多数猛禽在繁殖期有非常明确的分工。雄鸟负责外出觅食，雌鸟留守巢周围，负责孵卵和看雏。这一模式会一直保持到雏鸟发育过半，然后雌鸟也开始离开巢址，协助雄鸟捕猎。与其他大部分营巢鸟类的后代不同的是，猛禽类的雏鸟一孵出来便覆有绒羽，并且眼睛睁开，喂食时它们会很配合地迎上前来吞下食物。

在多数猛禽中，雌鸟最初会将猎物的肉撕成碎片，之后由雏鸟从它的嘴里啄取，但雏鸟在会飞前便须学会自己撕碎猎物。在兀鹫类和一些鸢类中，亲鸟履行职责更为平等，它们轮流营巢，自己的食物自己解决，并带一部分回巢吐喂给雏鸟。

猛禽在栖息地内给自己安排空间的方式各不相同，很大程度上取决于食物的分布情况。存在 3 种主要的机制。第一种是配偶划定它们的巢域，每对配偶维护巢边上外加周围一定面积的区域。约有 3/4 的猛禽采用这种模式，包括最大的群体鹰类、鹭类和雕类中的部分种类。无论猎食区或巢址为专属还是发生重叠，在栖息地内不同配偶的巢之间往往间隔相当大，小型的猛禽为将近 200 米，大型猛禽则可达 30 千米以上。以这种方式来安排空间的种类成员通常为单独猎食和栖息，捕食活的脊椎动物，每年在数量和分布上体现出相当的稳定性。

第二种机制是一些配偶成群聚集在一起，在空间有限的地点“邻里”营巢，外出去周围地区觅食。这一机制在诸如黑鸢、赤鸢、黑翅

↗ 西域兀鹫是少数几种在岩崖或洞穴群体营巢栖息的猛禽之一。

鸢和纹翅鸢以及蝗鹰鹰、白头鹞、白尾鹞和乌灰鹞身上体现得非常明显。不同的配偶会在不同的时间或朝不同的方向捕猎，或数对配偶在同一区域内各自独立觅食，或是在不同的区域内进行轮换。繁殖群一般由 10 ~ 20 对配偶组成，巢之间的间隔为 70 ~ 200 米。有时也会发现规模更大的繁殖群。在鹞类中，群居营巢倾向有时因一雄多雌制而得到进一步强化，因为每只雄鸟会有 2 只或更多的雌鸟将巢筑在一起。

在合适的营巢栖息地不足时，群居营巢对于鹞类和鸢类而言往往都是十分必要的。因此，即使它们会普遍采取巢掩盖措施，但群居的习性还是显而易见的。这样的种类常常只能零星地获得丰富的食物来源，如局部的蝗虫或啮齿动物泛滥成灾。这也使得它们在某种程度上具有移栖性，结果每年在局部地区的数量可能会出现很大的波动。鸢和鹞在非繁殖期也经常成群栖息，其中鸢一起栖于树上，鹞栖于芦苇荡或深草丛中，不过每只鸟均各自拥有一块站立的平台。白天，它们分散在周围地区捕猎，晚上则数十只鸟聚在一起栖息。

第三种机制是配偶在密集的繁殖群中营巢，并群体觅食。这种机制见于食螺或食昆虫的小型鸢类，包括食螺鸢、燕尾鸢、娇鸢和灰鸢，但也出现在兀鹫属的大型种类中。在这些种类中，配偶营巢间隔非常近，通常不足 20 米，并且聚集成大的群体。一个群体一般至少有二三十对配偶，食螺鸢群体有时不止 100 对，而一些大型兀鹫则会超过 250 对。同时，这些种类还集体觅食，一般成分散的群体。兀鹫则是在空中分散飞行，然后聚集到有尸体腐肉的地方。觅食群体在规模大小和组成成员方面都不固定，而是随着个体的加入或离开不断变化。它们的食物来源很明显比较集中，但时间和地点难以预测，可能某一天在某一个地方会觅得大量的食物，而改天换个地方就截然不同了。另外，这些种类始终栖息在一起，非繁殖期会形成规模更大的群体。

无论分散还是集中，绝大部分猛禽都会选择一个特定的地方来营巢。可以是一处悬崖、一棵孤立的树、一片小树林，也可以是一片森林等。所筑巢很多都会长期使用，如一些金雕或白尾雕相继在某些特定的悬崖营巢已至少有一个世纪。一些雕类的巢，则会年年添砖加瓦，变得越来越大。和其他群居繁殖的鸟类一样，猛禽的每对配偶也只维护巢周围的一小块区域，因此只要有足够的岩面，许多配偶都会拥挤在同一个悬崖，而不会去其他同样合适的空悬崖。总体而言，筑在岩石上的巢比树上的巢更长久，筑于树上的巢则比草被上的巢更长久。

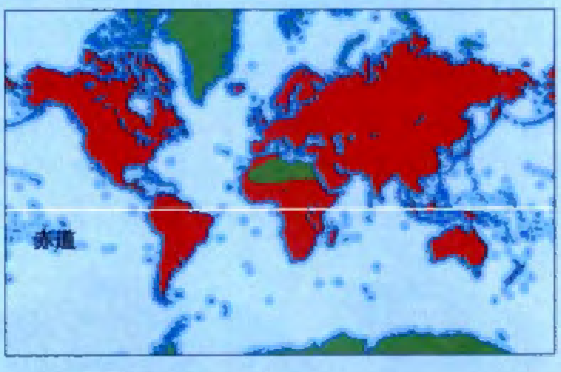
知识档案

鹰、雕和兀鹫

目 隼形目

科 鹰科

62 属 234 种。



分布 全球性（除南极），包括许多海岛。热带种类最丰富。

栖息地 从雨林至沙漠再到北极苔原。森林边缘带、林地和大草原最丰富。

体型 体长 20 ~ 150 厘米，体重 75 克至 12.5 千克。通常雌鸟大于雄鸟。

体羽 主要为灰、棕、黑和白色。雏鸟羽色有别于成鸟。两性成鸟略有区别，少数种差异明显。

鸣声 各种啸声、啭啭声、呱呱声、吠声，通常很尖。大部分种除繁殖前一般较为安静，但一些林栖种类很嘈杂。

巢 树枝所搭的平台，常衬以绿叶，一般筑于树杈或岩崖。

卵 窝卵数 1 ~ 7 枚；颜色为白或浅绿色，常有褐色或紫色斑纹。孵化期 28 ~ 60 天，雏鸟离巢期 24 ~ 148 天。

食物 所有种类都喜食新鲜的肉，捕杀活的动物。部分种类食腐肉，兀鹫为代表。多数种类会捕获从蚯蚓到脊椎动物的各种动物。但少数特化为专食螺、蜂、蝙蝠、鱼、鸟、鼠，甚至油棕的果实。

雉和鹑

地栖性的雉和鹑构成了鸡形目（松鸡和火鸡也属其中）最大的科。对于人类而言，雉科显得无比重要，因为它里面就有普通家禽的原种。普通家禽饲养始于至少 5000 年前，如今在地球上的数量据称有 240 亿只，几乎为全球人口的 4 倍。由于雉科的成员对人类而言具有很大的利用价值，因此许多种类目前面临威胁。

雉和鹑往往外表绚丽。在南亚许多地方被印度教徒崇拜的蓝孔雀以其美丽动人的身姿征服了全世界。另有数个种类，如山齿鹑和环颈雉，往往关系到价值达上亿美元的乡村产业的发展问题。

而有些种类则以它们的歌唱本领受到世人的喜爱（如鹑在巴基斯坦），还有些种类成为勇敢的象征（在古代中国，出征的将领会戴上褐马鸡的尾羽，即将军头盔上的雉鸡翎）。在

↗ 在雉科中，雉类的求偶炫耀行为尤为突出。红腹锦鸡（和白腹锦鸡）的雄鸟能在突然之间展开平时贴于头侧面的腹羽，产生令人印象深刻的围领效果。

↗ 居于美国西南部的甘贝尔鹑，头部有独特的黑色弯曲羽饰。雄鸟（如图）还会发出持续、有回音的鸣声。

爪哇，绿孔雀的尾羽乃是传统的服饰材料。而与之形成鲜明对比的是，该科中也有一些最不为世人所知的种类，尤其是喜马拉雅鹧鹑，至今只收集到 10 个左右标本，并且这些标本都是 1 个世纪以前的。阿萨姆林鹑同样在近年来未曾有过记录。

圆鸟圆翅

形态与功能

几乎所有的雉和鹑都为圆胖型的鸟，腿短，翅圆。从小型的非洲蓝鹑到高贵的蓝孔雀，均善奔走，疾跑肌肉发达，而极少飞行，除非为了逃离危险，从遮蔽物中冲出时才会迅速扇翅飞走。一些栖息于茂密森林中的种类如凤冠孔

雉和鹑的分类

雉科习惯上分为4类：新大陆鹑、旧大陆鹑、鹧鸪和雉。近年来对鸡形目的整体进化史的研究越来越表明上述分类很可能需要修改。最受认可的观点是新大陆鹑与雉科中的其他种类存在显著差异，应当单独列为一科，即林鹑科。而最近又有人提出，雉与旧大陆鹑和鹧鸪之间的划分也可能是不恰当的，因为一些鹧鸪事实上就是雉，而一些雉就是鹧鸪。

新大陆鹑

9属32种，分布范围为阿根廷最东北部至加拿大南部。种类包括：山齿鹑、冠眼鹑等。

旧大陆鹑

3属14种，分布于非洲、亚洲和澳大利亚（西鹌鹑迁徙至欧洲）。种类包括：非洲蓝鹑、蓝脚鹑、花脸鹌鹑、黑胸鹌鹑、鹌鹑、西鹌鹑、阿萨姆林鹑、喜马拉雅鹧鹑等。另，新西兰鹑已灭绝。

鹧鸪

18属92种，见于非洲、欧洲、亚洲和澳大利亚。种类和属包括：雪鹑、黑鹑、石鸡、红腿石鸡、鹧鸪（鹧鸪属共41种）、红喉鹧鸪、岩山鹑、马岛鹑、石鹑、栗鹧鸪、四川山鹧鸪、雪鸡（雪鸡属，共7种）、坦桑尼亚鹑等。

雉

16属48种，除1种见于非洲外，其他均分布在亚洲。种类包括：黑头角雉、黑鹇、原鸡、棕尾虹雉、彩雉、褐马鸡、环颈雉、红腹锦鸡、白腹锦鸡、大眼斑雉、冠眼斑雉、凤冠孔雀雉、蓝孔雀、绿孔雀、刚果孔雀等。

雀雉，倾向于穿过下层丛林偷偷溜走，只有在突然受到侵扰时方才奔跑。大部分种类不能远飞，为定栖性鸟，仅在出生地方圆数千米内活动。不过，有些鹌鹑类却会进行长途飞行，为迁徙性或移栖性鸟。例如，鹌鹑每年定期迁徙，花脸鹌鹑在非洲的一些种群则为移栖性，很可能是为了适应季节性的降雨模式，南亚的黑胸鹌鹑亦是如此。

新大陆鹑类为其中最典型的圆胖型小鸟，有明显的黑色、白色、浅黄色或灰色斑纹，有些具向前的硬冠羽。最出名的种类或许是山齿鹑，在美国是一种主要的猎物。

旧大陆鹑类栖息于非洲、亚洲和澳大利亚的草地中，虽然数量少，但分布广。其中有 6 个种类通常被两两归为一类，组成所谓的“超种”，表明它们之间的亲缘关系非常密切。它们是鹌鹑、西鹌鹑、花脸鹌鹑、黑胸鹌鹑、非洲蓝鹑和蓝胸鹑。

鹧鸪类是一个多样化的集合，主要为体型中等、身体结实的猎禽，见于旧大陆的多种栖息地。其中包括大型的雪山鹑，重 3 千克，栖息于中亚的高山苔原。在东南亚，有许多鲜为人知的鹧鸪种类栖息在热带雨林中，如华丽的冕鹧鸪。但鹧鸪类最常见于开阔的栖息地，如半干旱沙漠、草地、矮树丛。不少种类也适应在大片的耕田里生活，比较突出的是灰鹧鸪和

↗ 在东亚，可以看到一些最精彩的雉类炫耀行为。左图中的婆罗洲种类鳞背鹇拥有铁蓝色的肉垂和角，使其头部看上去犹如一把拔钉锤。这种鸟被世界自然保护联盟列为易危种。而更壮观的是红腹角雉（右图）的炫耀，一块色彩亮丽的肉垂从喉部垂下来，蓝色的底色和红色的条纹形成鲜明对比。

↗ 见于喜马拉雅山的灰腹角雉，为 5 种亚洲山区雉类（角雉属）之一。这种鸟以它们的羽毛、食草性以及树上营巢的习性（为雉科中的唯一）而出名。

石鸡，这 2 种鸟在欧洲许多地方的耕田中已很常见，并被引入到了北美。然而，现代农业技术尤其是杀虫剂和除草剂的广泛使用，使这些鸟近年来在欧洲的数量持续下降。非洲仅有鹧鸪类的两个属，分别为像矮脚鸡的石鹑（石鹑属）以及鹧鸪属，后者包括 41 种，大部分限于非洲大陆。这些与鹑相似的鸟非常健壮，生活于多种栖息地内，往往很嘈杂。1992 年在坦桑尼亚的山区发现了一个新的种类：坦桑尼亚鹑。

雉类通常指该科中体型相对较大、色彩更鲜艳的成员。在 16 属 48 种中，仅有 1 种没分布在亚洲，那便是与众不同、楚楚动人的刚果孔雀，由 W.L. 查平于 1936 年发现，在鸟类学界轰动一时。雉类为林鸟，有些生活在东南亚的雨林中，其他的则见于中亚山区不同高度的森林中。虽然雄鸟色彩绚丽、鸣声响亮嘈杂，但大部分雉类很隐秘，难见其踪影。最突出的例子便是见于中国西部的红腹锦鸡和白腹锦鸡，这是 2 种有颈翎的雉。两者的雄鸟异常艳丽，其中雄红腹锦鸡的羽色为红、黄、橙，雄白腹锦鸡具白、绿、红和黑色。曾在很长一段时期内，欧洲的博物学家们认为中国艺术家所画的这些鸟纯粹是想象中的虚构之物，因为它们看上去实在太不可思议了。

雉科种类的群居结构体现出一种颇有意思

的差异。大部分较小的鹑类和鹧鸪类为高度群居，但为单配制。较大的雉类有一些也为群居，如孔雀。但更多的尤其是栖息于茂密森林中的种类则为独居，它们通常为一雄多雌制（一只雄鸟拥有数只雌鸟作配偶）或为混交，即不形成配偶关系。

成对、成窝
繁殖生物学

在鹧鸪类和鹑类中，基本的群居单位为“窝”，即一组家庭成员，或许再加上其他数只伴随性质的鸟。在那些居于开阔栖息地的种类中，如雪鸡、石鸡、山齿鹑，“窝”通常会融合成大的“群”。而另一个极端是，一些林栖性种类如马来西亚的黑鹑或者部分鹧鸪，成鸟全年都单独或成对生活。结偶一般发生在“窝”解散前，虽然雄鸟常常会加入到其他的窝中去物色配偶。近来对鹌鹑所做的实验表明，这种行为很可能是为了避免“近亲繁殖”，尽管人们发现鹌鹑在择偶时往往对最初同一窝的“兄弟姐妹”一往情深，而不太选择“远亲”。

在相对更大、实行一雄多雌制的雉类中，求偶包含一系列持续时间长、场面壮观的炫耀仪式。其中非常独特但极为罕见的一幕是印度和尼泊尔的红胸角雉，雄鸟所做的炫耀将喉部铁蓝色的肉垂垂下，同时膨胀头顶 2 个细长的蓝角。喜马拉雅山的棕尾虹雉，色彩绚丽的雄鸟会在高高的悬崖和森林上空飞翔炫耀，并发出高亢的鸣声，着实令人惊叹。而最惊艳的求偶炫耀或许是来自马来西亚森林中的大眼斑雉之舞。雄性成鸟拥有巨大的次级飞羽，每根

羽毛上都有一系列圆形的金色饰物，使之看上去成三维立体型。雄鸟会在森林中某个小丘顶上腾出一个舞台，用它那巨大的翅膀扫去落叶层以及其他的叶和茎。然后每天清晨，它都发出响亮的鸣声“号啕大哭”，以吸引异性。当一只雌鸟过来后，它便开始围着它起舞，在舞跳到高潮时，它会举起双翅，然后围成两个大大的半圆形扇形，露出翅上的千百双“眼睛”。而它真正的眼睛则通过两个翅膀中间的缝隙盯着雌鸟。

在斑雉的 2 个种类中，求偶炫耀以交配结尾，然后雌鸟离开，独自产卵育雏。而在原鸡类和环颈雉中，雄鸟与数只雌鸟结成配偶关系，并照看它的“后宫”直至它们产卵。这种繁殖机制在其他鸟类中几乎不曾出现过（但在哺乳动物中很常见）。

除角雉类外，所有的雉和鹑都在地面营巢，通常在浓密的草本植被中筑一个简单的浅坑。窝卵数从斑雉的 2 枚至灰山鹑的近 20 枚（所有鸟类中最多的窝卵数）不等。由于卵经常被掠走，环颈雉的雌鸟每个繁殖期会营巢 2 次或 2 次以上。当产下 2 窝卵时，一窝雌鸟自己孵，一窝给雄鸟孵。除这种鸟外，其他雉科的雄鸟很少或根本不参与孵卵。曾发现过人工饲养的雌红腹锦鸡不饮不食（甚至不动）连续孵卵 22 天。有一回，当这种鸟如此静坐时，一只蜘蛛在它背上结了一个蜘蛛网。在野生动物界是否也会发生这样的情景尚不清楚。

雉科的雏鸟为早成性。一出生就能自己进食，数小时内便离巢，1 周后就会飞。非洲蓝鹑的幼鸟仅有 2 个月大时便可以繁殖。由于繁殖能力强，雉和鹑能够在大量遭掠食的情况下依然生存下来。而人类也学会利用这一点来对它们进行捕猎。有许多种类都成为捕猎的对象，比较突出的是环颈雉。

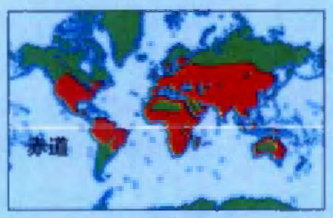
知识档案

雉和鹑

目 鸡形目

科 雉科

47 属 187 种。



分布 北美、南美北部、欧亚大陆、非洲、澳大利亚。此外，引入新西兰（在当地种类灭绝后）、夏威夷及其他岛屿。另有部分种类引入欧洲和北美。

栖息地 多种开阔、多林木的陆上栖息地以及灌丛、沙漠和耕田。

体型 体长 12 ~ 122 厘米，不包括炫耀用的尾羽；体重 0.02 ~ 6 千克。

体羽 一般为褐色、灰色，雄鸟的斑纹通常为醒目的蓝色、黑色、红色、黄色、白色等。性二态现象各异，有的种类雄鸟可比雌鸟大 30%，并有复杂的结构用于炫耀，且具距。

鸣声 短促而响亮的啸声、哀号声及嘈杂的嗡叫声。

巢 主要为简易的地面浅坑。如果有衬里，为草。角雉类可能营巢于树上。

卵 窝卵数 2 ~ 4 枚，重 4.8 ~ 112 克。孵化期 16 ~ 18 天，雏鸟出生几小时或几天后离巢。

食物 多样性，主要为植物的种子和茎，也食无脊椎动物、根和掉落的果实。雏鸟大多食虫。

↙ **雉和鹑的代表种类**

1. 原鸡，见于东南亚，普通家禽的野生原种；2. 白腹锦鸡，南亚山区一种美丽的鸟；3. 石鸡，从地中海地区引入美国西部；4. 西鹌鹑；5. 山齿鹑，美国南部和东部一种常见的猎禽；6. 灰山鹑；7. 红腹锦鸡，源于中国的多山地带；8. 红腿石鸡；9. 山鹑；10. 飞翔的环颈雉；11. 蓝孔雀，为人们所熟悉的孔雀，起源于印度，被引入到世界各地。

松鸡

松鸡为典型的北半球鸟类。它们的进化起源地被认为是在北半球高纬度地区，而如今它们的分布也集中于北温带北部森林区及北极苔原，在那里，松鸡是脊椎动物生物链的重要生态组成部分。它们数量多、体型大，因此是猞猁、貂、狐狸、猛禽等食肉类动物的一大食物来源。

适应季节变化

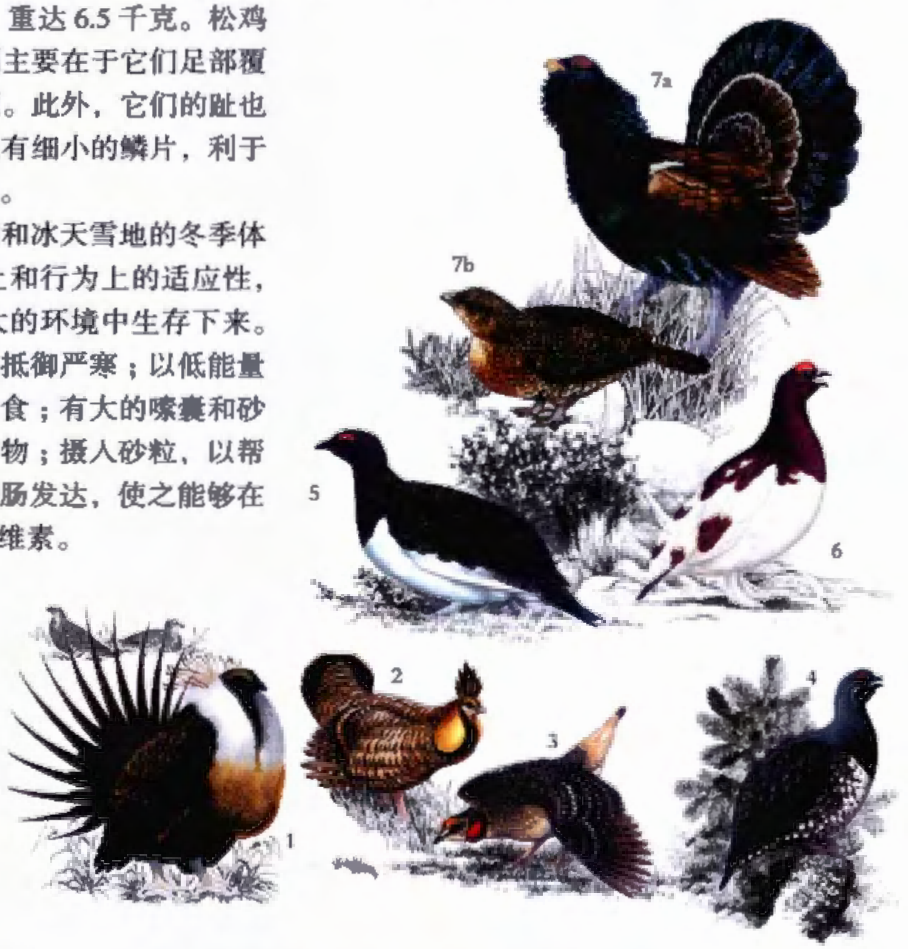
形态与功能

在外形上，松鸡科具有鸡形目的典型特征，与鸡和鹧鸪相似。在体型大小上，它们介于鸽和雁之间。最小的种类为白尾雷鸟，重约 300 克；最大者为雄性松鸡，重达 6.5 千克。松鸡科与其他鸡形目鸟的区别主要在于它们足部覆羽、鼻孔独特以及不长距。此外，它们的趾也被羽，或在冬季沿两侧长有细小的鳞片，利于它们在雪地中行走和挖穴。

松鸡类对寒冷的气候和冰天雪地的冬季体现出多种形态上、生理上和行为上的适应性，从而能够在季节差异巨大的环境中生存下来。它们栖息于雪洞中，可以抵御严寒；以低能量但数量丰富的冬季食物为食；有大的嗉囊和砂囊，可用以储存大量的食物；摄入砂粒，以帮助研磨食物；肠长，且盲肠发达，使之能够在共生细菌的协助下消化纤维素。

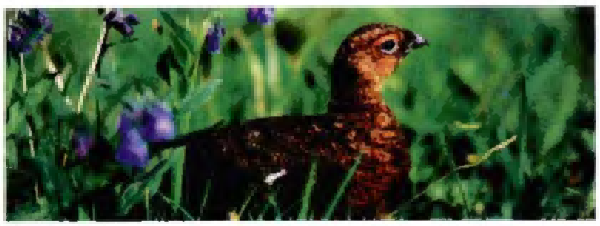
有些种类特别是多配制的种类，两性相异。雄鸟的体羽更醒目，体重可以达到雌鸟的 2 倍；雌鸟则较小，体羽成保护色，具伪装性。此外，雄鸟在眼上方有亮丽的柿，呈黄色至红色。一些种类的雄鸟在颈部还有色彩鲜艳、不覆羽的皮肤块斑，在求偶时可膨胀。在单配制种类中，区别就没有这么明显，两性基本相似。体羽季节性变化明显的只有雷鸟类，冬季体羽为白色，不过，柳雷鸟在英国的亚种例外，冬季不覆白色体羽。

松鸡科雏鸟出生时覆浓密的黄褐色绒毛。孵化后不久便开始长初批幼鸟体羽，并迅速长出翼羽，这使得雏鸟在出生第 2 周就能进行短距离的飞行。松鸡科主要生活于地面，只有在受惊扰时才会扑腾翅膀从遮蔽物中冲出，做长距离的滑翔。



↗ 松鸡的代表种类

1. 艾草松鸡的雄鸟在展姿场（共同求偶地）炫耀，后面背景为雌鸟；2. 草原松鸡曾一度分布于美国大西洋沿岸至怀俄明州的广大地区，如今其分布范围已大大缩小；3. 尖尾松鸡在炫耀尖尖的尾巴，它的名字即由此而来；4. 枞树镰翅鸡，冬季主要依靠食针叶树的针叶维持生存；5. 岩雷鸟夏季的体羽为深色；6. 柳雷鸟脱去白色的冬装，换上铁锈色的夏装，翅和腹则仍为白色；7a. 一只雄松鸡在展姿场鸣叫；7b. 色彩偏暗的雌松鸡摆出邀请雄鸟交配的姿势。



↗ 一只换上夏装的柳雷鸟

柳雷鸟是松鸡科中分布最北的种类之一，其中的环北极分布区包括加拿大北部、阿拉斯加北部和欧亚大陆北部。

精彩的炫耀

繁殖生物学

在松鸡科的繁殖机制中，既有单配制的配偶关系，也有多配制的“展姿场”形式——数只至数十只雄鸟聚集在固定的炫耀地求偶。5个草原种类（草原松鸡、小草原松鸡、尖尾松鸡、小艾草松鸡和艾草松鸡）和2个栖息于森林边缘带的种类（黑琴鸡和高加索黑琴鸡）形成的展姿场中各雄鸟的领域很小，面积约为0.01公顷，一般只用于炫耀。在林栖性种类中，松鸡和黑嘴松鸡形成的展姿场，雄鸟拥有更大的永久性领域，其中松鸡的可达10～100公顷。

春季，雪化之际，通常在每天的清晨和黄昏，雄鸟们开始竞争求偶。它们发出一系列的声音，诸如嘟嘟声、嘶嘶声、咯咯声、咔哒声和口哨声等。同时伴以颈部、尾部、翼羽和颈部鲜艳气囊的炫耀。此外，还会进行扇翅或鼓翅炫耀飞行，尾部做拍打动作，以及偶尔的争斗等。交配、求偶炫耀和大部分的普通炫耀都发生在地面上。雌鸟在选定配偶前会光顾数只雄鸟。而在建立展姿场的种类中，多数雌鸟都与同一只主雄鸟交配。

松鸡科在地面单独营巢，只有雌鸟孵卵。巢为一简单的浅坑，稀疏地衬以从巢边上获得的植被，不过通常很隐蔽。每年产1窝卵，但倘若卵丢失，则可能会补育。雌鸟在交配后1周内开始产卵，每隔一两天产下1枚。松鸡类的卵与家鸡的蛋外形相似，颜色为白色中略带黄色，并有少量褐斑。窝卵数为5～12枚，依种类而不同。孵化期21～28天，从最后1枚或倒数第2枚卵产下后开始孵。

在柳雷鸟中，双亲共同陪伴和保护雏鸟。而在其他所有种类中，这完全成了雌鸟的任务。雏鸟孵化后很快离巢。在刚开始数周内，雏鸟需要摄入高能食物，因而无脊椎动物构成它们食物中的主要组成部分。它们留在雌鸟身边直至秋季，因为到那时，绝大多数种类的雏鸟已基本达到成鸟的体重。不过，松鸡的雄雏需要到第2年体重才能长满。所有种类的雏鸟1岁时便达到性成熟，当然它们不一定会在那时进行繁殖。

松鸡科一窝可产许多枚卵，因此，它们的生殖潜力可谓巨大。然而，不同的年份雏鸟的成活率却相差很大。天气恶劣、天敌威胁严重的年份，多数雏鸟都会死亡。而其他年份，则会有许多新生力量加入到次年的繁殖大军中去。因此，由于环境的不确定因素，松鸡科的数量每年波动很大。

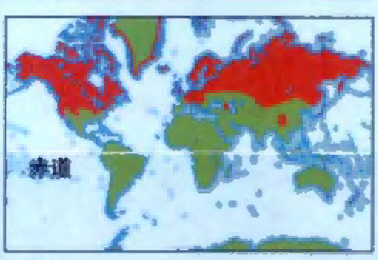
知识档案

松 鸡

目 鸡形目

科 松鸡科

7属18种：黑嘴松鸡、黑琴鸡、松鸡、高加索黑琴鸡、蓝镰翅鸡、枞树镰翅鸡、斑尾榛鸡、花尾榛鸡、披肩榛鸡、草原松鸡、小草原松鸡、尖尾松鸡、小艾草松鸡、艾草松鸡、岩雷鸟、白尾雷鸟、柳雷鸟、镰翅鸡等。



分布 北美、北亚和欧洲。

栖息地 森林、草原、苔原和丛林。

体型 体长31～95厘米，体重0.3～6.5千克。在一些种类中，两性在着色和体型上差异明显（雄松鸡的体重可为雌性的2倍）。

体羽 雄鸟大部分为黑色或褐色，带白色斑纹，冠呈红色至黄色。雌鸟为褐色，带黑白斑纹。雷鸟冬季全白。此外，各种类翅短而圆，尾有多种形状，通常较大。

鸣声 多种声音，如嘟嘟声、嘶嘶声、咯咯声、咔哒声和口哨声等。此外，翅膀还会发出摩擦声和振翅声。

巢 地面一简易浅坑。

卵 窝卵数通常为5～12枚；白色至浅褐色，带深色斑点；重19～55克。孵化期2～28天，由雌鸟孵化。

食物 成鸟食叶、针叶、芽、细枝、花、果实和种子，雏鸟主要食无脊椎动物。

冢雉

虽然冢雉看起来是典型的雨林地面猎禽，但独一无二的孵卵技巧使它们有别于其他所有鸡形目鸟类。能够利用周围多种环境中的热源来进行孵卵，无疑是冢雉科最令人惊叹的一面。

自 16 世纪首次发现冢雉以来，它们与众不同的孵卵方法一直深深吸引着自然学家和科学家们。如今我们已经知道，这些方式几乎对它们行为的方方面面都产生了深远的影响。

大脚鸟
形态与功能

冢雉科现有 7 属 22 种，可分为以下几类：丛冢雉类（丛冢雉属和冠冢雉属 3 种）；红嘴冢雉类（红嘴冢雉属 3 种）；冢雉类（冢雉属 14 种，其中包含单一种类摩鹿加冢雉）；还有两种各具特色的种类，即斑眼冢雉和苏拉冢雉。最近对大洋洲的考古学研究发现，该地区另有 33 种冢雉在过去的数千年里灭绝，基本上是人类活动的结果。

冢雉归于鸡形目，在形态上与该目其他鸟类相似。它们的主要特点是身材紧凑，腿长，适于耙和挖的趾和爪相对较大，它们的名字便由此而来——“冢雉”在希腊语中为“大脚”之意。所有种类均为地栖性，在森林的地面层觅食多种昆虫、果实和其他可食之物。大部分种类的体羽为单调的褐色、灰色和黑色，鲜有斑纹图案。例外的是斑眼冢雉，具有褐色、白色和黑色组成的复杂斑纹，这种鸟是唯一生活在干旱环境中的冢雉，这样的体羽明显有助于伪装保护。

多数种类虽然体羽色彩暗淡，然而头和颈基本不覆羽的区域皮肤却呈黄色、红色或蓝色。但有一类冢雉即丛冢雉，头部和颈部色彩鲜艳亮丽。并且这些种类的雄鸟具有不同的冠和肉垂，在繁殖期不仅大小会膨胀，颜色也会变亮。如灌丛冢雉的肉垂既是一种视觉信号，在膨胀时又可以帮助这种鸟发出一种深沉的鸣声。丛冢雉类是冢雉中唯一呈明显性二态的一类，在其他种类中，雌雄鸟通常差异不大。

↗ 橙脚冢雉是该科分布最广的种类，其分布范围从印度尼西亚中部至新几内亚东部的特罗布里恩群岛，横跨 35 个经度。

↗ 灌丛冢雉为大型冢雉之一，体长可达 70 厘米。它色彩鲜艳的头部与科内大部分种类普遍暗淡的着色形成鲜明对比。

“热工程师”
繁殖生物学

关于冢雉的繁殖，几乎每个方面都受到它们特殊的孵卵方式的影响。它们会利用 3 种环境热源：地热、太阳辐射、有机物降解。一般而言，使用前两种不受鸟类左右的热源孵卵，需要找到适宜的产卵地址，哪里有合适的土层或沙层，拥有理想的温度，才能挖穴孵卵。

大部分冢雉的繁殖机制似乎为单配制，配偶一直相伴在一起，共同建孵卵冢。但也存在大量多配现象，甚至出现于基本为单配制的种类中。

丛冢雉类即为明显的非单配制。雄鸟维护它们的土堆，不允许其他雄鸟接近，但接受任何愿意与之交配并产卵于堆中的雌鸟。在这些种类中，由于雄鸟数目众多，雌鸟似乎可以自由选择。但它们并不混交，而是实行所谓的“阶段性单配制”——与一只雄鸟交配并在它的堆

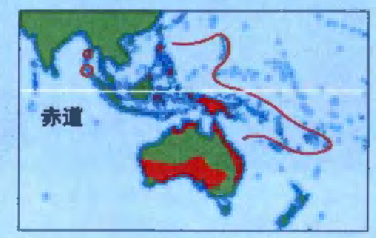
知识档案

冢 雉

目 鸡形目

科 冢雉科

7 属 22 种。种类包括：红斑冢雉、马利冢雉、橙脚冢雉、波利冢雉、灌丛冢雉、苏拉冢雉、斑眼冢雉等。



分布 从尼克巴群岛穿过印尼东部（但不包括大的岛屿及大陆地区）、马里亚纳群岛、帕劳、新几内亚、澳大利亚，直至瓜加。

栖息地 原始雨林和次级雨林、季风性灌丛、干燥而密闭的森林以及干旱的低地桉树林（斑眼冢雉）。

体型 体长 27 ~ 70 厘米，体重 0.29 ~ 2.95 千克。

体羽 一般为褐色、灰色和黑色。有些种类头颈部位有色彩鲜艳的裸露皮肤，少数种类有颈囊和肉垂，呈蓝色、红色和黄色。两性之间体羽差异通常不明显，只有丛冢雉类季节性变化突出。

鸣声 为不悦耳的咯咯声和咕噜声，有些通过膨胀的颈囊发出隆隆的低沉鸣叫声，少数种类会进行复杂的齐鸣。

巢 卵产于孵卵冢，或者土壤可接收大量太阳光的洞穴及火山地带的洞穴中。

卵 白色和淡褐色，有些种类为粉红色带白垩色。一窝单卵，每个繁殖期一只雌鸟可产卵 12 ~ 30 枚。

食物 主要在落叶层觅食昆虫、果实和肉质根。

中产卵，然后前往下一站。

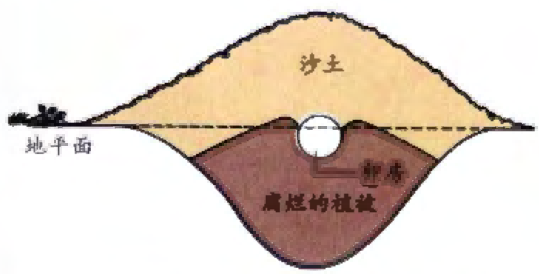
冢雉的卵相对较大，重 75 ~ 230 克，为雌鸟体重的 10% ~ 22%。卵黄极为丰富，占到卵总重量的 48% ~ 69%。每枚卵产下的间隔期不定。由于孵卵场所始终保持暖和，因此每个胚胎在形成后就开始迅速发育。而雌鸟每个繁殖期会产 12 ~ 30 枚卵，于是在接连几个月里都会有独立孵化的雏鸟陆续从孵卵的堆穴中爬出来。

冢雉的卵孵化时会体现出一种地下孵卵的适应性。大部分鸟的卵内有一出气孔，通常这对于它们发育完全的胚胎在即将出生前的初次呼吸有着重要意义。但冢雉的卵没有气孔。所以与其他雏鸟常见的缓慢出壳不同，冢雉的卵孵化时呈爆炸性，雏鸟用腿、背和头强行将卵壳撑破。肺中的流质迅速消失，肺很快明显膨胀。

然而，孵化只是冢雉雏鸟面临的第一个挑战。破壳而出后，它们会发现自己身处 30 ~ 120 厘米深的地下，因此必须挖通道出去。这一过程完全需要它们自己动手，得不到任何帮助，并需要持续数小时至数天不等，具体取决于卵埋藏的深度和掩层的属性。

出来之后，雏鸟的情况仍旧没有改观。它们还是得不到亲鸟的照顾（甚至见不到亲鸟），不得不离开孵卵地。在随后的数周乃至数月里，冢雉的雏鸟过着形影相吊的生活。觅食、觅水、寻找热源、躲避天敌，一切都不会有成鸟的指导和保护。因此，冢雉雏鸟的死亡率非常高也就不足为奇了。

↗ 这只刚从孵卵冢中钻出来的灌丛冢雉雏鸟，来到这个世界上的艰辛程度是其他绝大部分雏鸟所不可能经历的——必须自己一点一点挖通往表面的路，这个过程会耗上几天。出来后还要自己觅食，没有亲鸟的帮助，甚至永远都不会见到亲鸟。



↗ 冢雉奇特的孵卵冢堪称鸟类界一绝。在澳大利亚南部，斑眼冢雉的雄鸟一年的大部分时间都在和孵卵冢打交道：挖洞，将落叶填入，铺以沙土；或者，对现有的孵卵冢进行改造。这样的孵卵冢在年复一年的使用后，直径可达 5 米。雌鸟将卵产于由雄鸟所挖的“卵房”里。孵卵所需的热量由植被降解腐烂提供。一旦卵产下并覆盖好后，亲鸟双方就不再理会，包括 50 ~ 90 天后出生的雏鸟。

冠雉和凤冠雉

这个中南美洲的鸟科由 3 类组成：小冠雉、冠雉和凤冠雉。它们体大、头小、颈瘦、翅短而圆、尾长而宽。与其他猎禽不同的是，它们主要栖息于树上，不过通常在地面觅食。

凤冠雉科所有种类均显嘈杂，这是它们在所生活的茂密且昏暗的森林里保持联络的需要。某些种类（尤其是冠雉类）的气管能够将声音增强放大，从而使它们的鸣声成为整个鸟类世界中最响亮、传播最远的声音之一。此外，凤冠雉类会发出一两种隆隆的鸣声或者口哨声。

↗ 这只栖息于树上的哥斯达黎加大凤冠雉雄鸟，典型的特征是体羽呈褐色，冠羽退化。奇怪的是，这种鸟的名字起源于库拉索岛，但那里却没有它们的身影。它们最初通过加勒比群岛从南美大陆进入欧洲。

美洲的热带猎禽

形态与功能

小冠雉属的 11 个种类生活在与人类居住地相当靠近的地方，群居性明显，一般二三十只成群。它们是凤冠雉科中最小的种类，着色也最暗淡，一般全身为褐色，喉部有裸斑，基本上不存在性二态。它们主要在地面觅食，暗淡的羽色为它们提供了很好的隐蔽性，但一有危险它们会立即上树。它们喜居低矮的灌木林地和多林木的河岸边，其中纯色小冠雉生存于美国得克萨斯州南部格兰德河下游的残余森林中。成群的小冠雉经常一起鸣叫，尤其是拂晓和傍晚时分，一阵阵有节奏的“喳—喳—拉—卡”声反复回荡在森林中。

冠雉类比小冠雉类体型大、着色亮，体羽呈褐色至黑色，边缘处带有白色，背羽和翼羽常泛有绿色光泽。许多种类生有长长的冠羽，形成一个冠。有几个种类的外侧初级飞羽成刺状，硬直，末端微弯，当鸟用力扇翅时会产生特别的击鼓声。这些飞羽在褐镰翅冠雉、肉垂冠雉和 4 个鸣冠雉种类身上最为发达。当它们在树顶做这种壮观的鼓翅炫耀飞行时，还会伴以低沉沙哑的咯咯声鸣叫。

冠雉类在凤冠雉科中分布最广。冠雉属的 15 个种类具有代表性，它们虽栖于树上，但也在地面觅食。而仅见于南美的鸣冠雉属和肉

知识档案

冠雉和凤冠雉

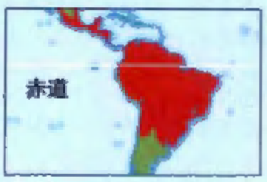
目 鸡形目

科 凤冠雉科

11 属 50 种。种类包括：黑颔鸣冠雉、鸣冠雉、栗腹冠雉、紫冠雉、白翅冠雉、盔凤冠雉、单盔凤冠雉、山冠雉、角冠雉、夜冠雉、纯色小冠雉、大凤冠雉、红髯凤冠雉、褐镰翅冠雉、肉垂冠雉等。

分布 美洲，从美国南端（得克萨斯州）至阿根廷北部。

栖息地 茂密的热带森林，河边的低矮林地和灌木丛。



体型 体长 42~92 厘米，体重 0.385~4.3 千克。

体羽 主要为淡褐色，或者黑色带白斑。许多种类长有冠，一些长有角质垂或喙上的装饰物。翅钝，尾长而宽。

鸣声 多种沙哑的声音：哀号声、隆隆声、啸声等，通常为反复性。

巢 一般筑于树上，巢材为细树枝和叶等植被。

卵 窝卵数 2~4 枚，白色至浅黄色，重 62 克。孵化期 21~36 天，通常由雌鸟孵化。

食物 主食果实、种子、叶、芽和花，有些种类也食小动物或昆虫。

垂冠雉的 5 个种类相对更为特化，树栖性更突出，腿更短，力量较弱，喉部有发达的肉垂。翅冠雉属的 2 个种类体型较小，无肉垂。剩下的 2 个种类均限于中美洲。其中，山冠雉与其他种类不同的是，雌鸟大于雄鸟，并且体羽相异：雌鸟呈褐色，雄鸟为黑色。角冠雉在冠雉类中独树一帜，表现出某些凤冠雉类的特征，很可能与后者具有密切的亲缘关系。这种鸟在头顶中央长有一圆柱形的角，长约 5 厘米。

凤冠雉为科内最大、最重的一类，飞行能力较弱，大部分时间居于地面。它们的羽色从深蓝色至黑色，并经常泛有紫色光泽，多数具弯曲的冠羽。它们的典型特征，尤其在凤冠雉属中，为头部和脸部长有装饰性的肉垂和瘤，颜色从黄色至大红色和蓝色。盔凤冠雉和单盔凤冠雉在额上生有角质盔，用于复杂的求偶炫耀。巨嘴盔嘴雉的装饰性部位大大退化，只成剃刀状的尖锐突起。夜冠雉是全科色彩最鲜艳的种类之一，体羽为栗色，脸部皮肤呈红色和蓝色。此外，这种鸟完全为夜行性。

凤冠雉科的所有种类都以植物性食物为主，主要食果实，但也包括叶、芽和花。有些种类会捕食小动物、大昆虫和蛙。小冠雉类和凤冠雉类因腿长、脚大、爪利，会像鸡一样在森林地面的落叶层刨刮食物。而凤冠雉类还会摄取坚果和坚硬的种子，同时吞入小块的石子帮助消化。

巢一般筑于树上，有掩体遮蔽，常常结构松散，并且相对于成鸟的体型而言显得很小。卵相当大，其中冠雉类的卵表面光滑，而小冠雉类和大部分凤冠雉类的卵显得粗糙不平。雌鸟育雏，雏鸟孵化数小时后便能离巢，飞羽生长迅速。事实上，有些种类的雏鸟出生数天内就会飞。

易于捕获的猎物
保护与环境

凤冠雉科的大部分种类都遭到人类的无情猎捕，或作为美味，或用于娱乐。因性情温顺，又不能飞远、飞快，这使它们很容易成为人类捕猎的目标。同时，在很多地方，热带雨林大量遭破坏，也威胁着这些鲜为人知的鸟。

白翅冠雉曾被认为已于 1870 年灭绝，但 1977 年重新发现了这种鸟。目前数量不超过 200 只，且大部分所生活的栖息地受到人类砍伐森林的威胁。红嘴凤冠雉也濒临灭绝，其数量曾一度不足 100 只，不过一项人工繁殖然后放生自然界的行动在一定程度上成功地增加了这种鸟的数量。而科内最危险的种类当数野生灭绝的阿拉戈盔嘴雉。不过眼下有 50 只人工饲养个体，有望在不久的将来可以将人工繁殖的后代放回野生界。

↗ **冠雉和凤冠雉的代表种类**

1. 大凤冠雉，科内最大的种，体羽呈黑色，具黄色蜡膜（喙基的突出物），表明这是一只雄鸟；2. 角冠雉，在炫耀它独特的角；3. 鸣冠雉，鸣冠雉属的 4 个种类之一。

鹤

鹤是鸟类中的极品。它不但是最古老的群落之一，其起源可追溯至约 6000 万年前的古新世；而且寿命很长，人工饲养的鹤可存活七八十年。同时，鹤也是身高最高的飞鸟，其中一些种类直立达 1.8 米。

鹤以优美高雅而著称于世。长期以来，人们对鹤都肃然起敬。但不幸的是，鹤已成为世界上最濒危的鸟类之一，目前 15 个种类中有 9 种面临威胁。人类无疑是导致它们近年来数量下降的始作俑者。

长颈、长腿
形态与功能

鹤的喙长而直，且强有力。所有种类都有修长的颈和腿。它们的鸣叫底气十足，声音洪亮、穿透力强，可传至方圆数千米之外。的确，在鸟类世界中很少有别的鸣声能出其右。有些种类的气管通过在胸腔内盘绕而得以加长，这一结构大大增强了它们的鸣声。鹤飞行时，脖子前伸，腿绷直，通常高于短而粗的尾巴。不过，在寒冷的天气里，飞行的鹤会弯曲它们的腿，将足收放于胸羽下面。尽管鹤绝大多数都为水栖，但它们的脚并不是蹼足，而且它们仅在浅水域繁殖、觅食和夜间栖息。

↗飞翔中的鹤伸展颈和腿，姿态优美流畅。鹤是出色的高空飞行家。灰鹤迁徙穿越喜马拉雅山时飞行的高度超过 9000 米——相当于喷气式客机的航行高度。

居于开阔空间
分布模式

鹤一般栖息于开阔的沼泽地、草地及农田。大部分种类通常将巢筑于浅湿地的偏僻处，但蓑羽鹤属的 2 个种例外，它们经常在草地或半沙漠地带营巢。只有冠鹤属的 2 个种类栖息于树上。

杂食机会主义者
食物

如今那些成功生存下来的鹤类都是见什么就吃什么的杂食者。这是在过去数千年间为了适应从农田里找到充饥之物而养成的习惯。鹤属中的几个种类、冠鹤属的 2 个种类以及蓑羽鹤属的 2 个种类都为短喙型，能够有效地捕食昆虫，从草的茎上啄取种子，或像鹅一样啃新鲜的绿色植物。而相比之下，大部分濒危鹤种都有着长而有力的喙，用以在泥泞的土壤中挖掘植物的根和块茎，或捕食小鱼、两栖类和甲壳类等水生动物。这样的种类以大型的鹤类为主，包括肉垂鹤、赤颈鹤、澳大利亚鹤、美洲鹤、白鹤、丹顶鹤和白枕鹤。

一唱一和
繁殖生物学

鹤为单配制。随着春季或雨季来临，成对的配偶退居偏僻的草地或湿地，在那里建立并维护自己的繁殖领域。可能有数千公顷大，具体依种类和地形而定。

成对的配偶会发出“齐鸣”二重奏，雄鸟和雌鸟各自的鸣声清晰可辨，同时又保持一致。在大多数种类中，当雄鸟每发出一串悠长而低沉的鸣声时，雌鸟就配合着发出数声短促的高音。从这种炫耀行为中可以区分鸟的性别。而这样的“齐鸣”有助于巩固配偶之间的感情，促进繁殖领域的维护。然而，当两只鹤之间的关系稳固下来后，这种齐鸣更多地成了一种示

威行为。拂晓时分，一对对配偶纷纷开始齐鸣，表明各自的领域范围。邻近的配偶便报以更多的齐鸣，于是，齐鸣声回荡在方圆数千米内的湿地和草地上空。

一对关系稳定的配偶，双方的生殖状况通过激素周期的调节而保持同步。激素周期会受到天气、白昼长短以及各种复杂的炫耀行为如“齐鸣”“婚舞”等因素的影响。鹤在产卵前数周开始交配。为保证繁殖成功率，雌鸟必须在产卵前 2 ~ 6 天内受精。

配偶会在湿地繁殖领域内某个偏僻的地方筑一个平台巢。冠鹤类通常一窝产 3 卵，其他鹤类一般产 2 卵，其中肉垂鹤例外，更多情况下只产 1 卵。

雄鹤和雌鹤共同担负孵化任务。雌鹤一般负责夜间孵卵，雄鹤则白天接班。不在巢内的一方通常在离巢较远的地方觅食，有时和其他的鹤一起在“中立区”觅食。孵化期为28 ~ 36天，具体依种类以及亲鸟投入的精力而定。冠鹤类总是等一窝卵全部产下后才开始孵，因此雏鸟同时孵化。其他种类的鹤在第 1 枚卵产下后便开始孵，雏鸟出生时间一般差 2 天。

鹤的雏鸟一孵出来便发育得很好（即早成性），跟随它们的亲鸟在浅水域四处活动。2 ~ 4 个月后长齐飞羽，体型较大的热带种类如肉垂鹤和赤颈鹤的雏鸟长飞羽期较长，而白鹤较短——因为靠近北极的气候使食物充足期变得很短，雏鸟在这段时间里必须快速发育。虽然鹤的卵大部分情况下都能得到孵化，但许多雏鸟会夭折，而且很多被列为濒危的种类每次繁殖只能抚育 1 个后代。雏鸟会飞后，仍与亲鸟生活在一起，直到下一个繁殖期来临。在有些种类中，新长大的鹤会跟随亲鸟南下飞往数千千米外的传统过冬地，以熟悉迁徙路线。

知识档案

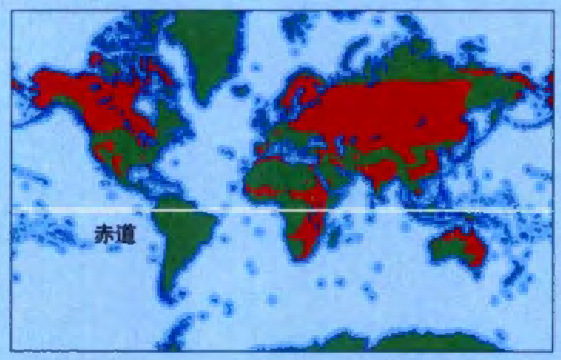
鹤

目 鹤形目

科 鹤科

4 属 15 种。种类包括蓝鹤、黑冠鹤、白鹤、肉垂鹤、黑颈鹤、灰鹤、丹顶鹤、沙丘鹤、赤颈鹤、白枕鹤、美洲鹤等。

分布 除南美洲和南极洲外的各大洲。



栖息地 繁殖季节栖息于浅湿地，非繁殖期栖息于草地和农田。

体型 高 0.9 ~ 1.8 米，翼展 1.5 ~ 2.7 米；最小的种类体重 2.7 ~ 3.6 千克，最大的种类体重 9 ~ 10.5 千克。雄鹤体型通常大于雌鹤。

体羽 白色或各种暗灰色，头部为大红色裸露皮肤或细密的羽毛。次级飞羽长而密。尾羽长、悬垂，或有镶边、卷曲，在求偶炫耀时竖起。

鸣声 音尖，悠远。其中有 12 种可以从成鸟配偶的齐鸣中辨别雄雌。

巢 筑于浅水域或低矮的草地。

卵 窝卵数 1 ~ 3 枚，白色或深色，重 120 ~ 270 克。孵化期 28 ~ 36 天。

食物 昆虫、小鱼和其他小动物、块茎、种子以及农作物的落穗。

→ 鹤的代表种类

1. 黑冠鹤；2. 蓑羽鹤；3. 白鹤。
另仅显示头部的为：4. 美洲鹤；5. 赤颈鹤；6. 沙丘鹤。

照片故事
PHOTO STORY

丹顶鹤之舞

❶鹤寻找终生伴侣时，彼此强烈的感情在“求偶之舞”中得到稳固和升华　这种华丽的求偶炫耀行为长期以来深深地俘获了当地人们的心　而鹤基于“婚姻”炫耀的“婚礼之舞”则在全世界的许多地方都非常出名，如美国的大平原地区、西伯利亚、中国和澳大利亚

东亚地区的丹顶鹤是幸福和婚姻美满的象征　在日本，这一种类曾分布很广，但湿地的减少导致其数量下降　如今，位于日本北部岛屿北海道上的保护区钏路湿地已成为丹顶鹤重要的栖息地　在那里，丹顶鹤的数量冬季会上升，因为它们聚集在那里，准备于早春繁殖　它们的炫耀行为以邀请对方共舞开始，一方在另一方面前高高跃起、扑展双翅　北海道的土著阿伊努人自己创有鹤舞，他们称丹顶鹤为“Sarurun Kamui”，意为“湿地之神”

1

2

❷❸经过跳舞，伴侣们交替做着舒展、鞠躬和昂首阔步的动作，双翅部分张开　如此的炫耀行为极富感染力，只要有一对伴侣起舞，整个鹤群会很快响应　丹顶鹤的繁殖期为3月至7月　钏路国际湿地中心采取了极为有效的保护措施来提高该种类的繁殖成功率　如今，那里的丹顶鹤数量已由1952年的寥寥25只上升到了600只左右

❶舞跑和短距离的飞翔同样是丹顶鹤一整套舞蹈动作中的有机组成部分。由于丹顶鹤的体重达10.5千克，是鹤类中最重的一族，所以它们需要助跑9米左右才能飞起来。与东亚大陆上的丹顶鹤不同，北海道的丹顶鹤为非迁徙性，一年四季的活动范围估计不超过150千米。

❶一对关系确定下来的配偶在进行"合唱二重唱"——这是一种领域示威姿态。它们扬起头，伸展长长的气管，发出的响亮鸣声可传至方圆数千米之外。对于丹顶鹤（它的日文名为tancho）嘹亮的鸣声，当地人专门发明了一个短语"tancho no hitokoe"（意为"鹤之音"）来形容这种示威性的声音。

鸨

鸨因其走路的步态而得到了“慢鸟”的雅号。其实，这完全源于大鸨，“慢鸟”一名最初便是用以形容这种鸨科中分布最北又最缺乏鸨类特征的鸟。不过，就鸨科整体而言，这个名字也相当适合，因为所有鸨都是典型的地面鸟类。

在非洲和欧亚大陆的开阔平原上生活的大型鸨类，就像世界各地大沼泽中的鹤一样，都是具有久远进化史的种类，繁殖晚，寿命长，体型较大，身体较沉，但又保持飞行能力。对于鸟类而言，还有什么比这更能体现适应稳定的栖息地生活的呢？然而不幸的是，当栖息地遭到人类的开发和破坏时，它们和鹤一样，成为最先的受害者。

会飞的地面鸟
形态与功能

尽管不同的种之间在结构、颜色、体型和行为上存在差异，但鸨科在总体上相当统一。所有成员均有较长的颈和腿，身体结实，喙短，后趾以及大部分鸟类都具有的尾脂腺均缺失。这种缺失和上体的保护色（通常是黑色巧妙地分布于浅黄色、赤褐色或棕色中间）无疑都是为了适应干燥、开阔的陆地栖息地的体现，因为后爪一般为栖于树上或灌木中的鸟具有，而尾脂腺分泌的油脂为防水所用。

小型的鸨类如小鸨、萨氏鸨、黄冠鸨和红冠鸨，腿和颈相对较短。它们以及非洲鸨属的大部分种类在飞行时振翅快速。而大型的鸨类虽扇翅缓慢，但幅度大且有力，因而实际上飞行速度很快。在地面上，鸨有出色的步行能力，但往往走得很慢，典型的表现为高度紧张和警觉，一有危险迹象立即躲入遮蔽物下，或者摆出一副没精打采的样子静止在那里，借助身上的保护色伪装起来。

走动觅食
食物

鸨习惯于在草地或灌木丛中通过漫步式的缓慢走动来觅食。它们的主要食物是无脊椎动物，一般从地面或植物上捕得，有时用强健的喙从地下挖掘。此外，它们也食小型脊椎动物和昆虫（如蝗虫）等。所有种类都会摄取植物性食物，尤其是植物的芽、某些花及果实。一些大型的鸨，主要为南亚鸨属的种类，会食金合欢树渗出的树脂。

↗ 鸨的代表种类

1. 灰颈鸨，体重可达 18 千克，是最重的飞鸟之一；2. 凤头鸨，为濒危种；3. 大鸨，正在炫耀；4. 非洲种类红冠鸨；5. 波斑鸨，目前遭过度捕猎；6. 澳大利亚鸨，在当地被称为野火鸡。

知识档案

鸨

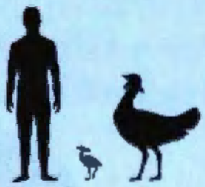
目 鹤形目

科 鸨科

9属25种。种类包括：阿拉伯鸨、澳大利亚鸨、黑冠鹭鸨、灰颈鸨、南亚鸨、褐黑腹鸨、蓝鸨、褐鸨、红冠鸨、白腹鸨、黑冠鸨、棕顶鸨、大鸨、波斑鸨、凤头鸨、小鸨等。

分布 非洲、南欧、中东和中亚至中国东北、印度次大陆、柬埔寨、越南、澳大利亚和新几内亚。

栖息地 草地、干旱平原、半干旱沙漠、稀树草原、荆棘林及金合欢林。



体型 体长 40 ~ 120 厘米，翼展 1 ~ 2.5 米，体重 0.45 ~ 18 千克。一些种类的雄鸟大于雌鸟。

体羽 大部分上体具隐蔽性羽色，头和颈颜色醒目，为灰色、栗色、黑色、白色和浅黄色中的 2 种或 3 种。

鸣声 较大种类平时不出声，但许多在炫耀时会发出一连串的咕噜声或隆隆声。小型种类在繁殖期发出特别的、持续的、多为缺乏节奏的呼啸声。

巢 地面裸坑。

卵 大部分窝卵数为 1 ~ 2 枚，但有些种类可多达 6 枚；呈橄榄色、棕色或淡红色；重从 41 克（小鸨）至 146 克（大鸨）不等；孵化期 20 ~ 25 天。

食物 普遍为杂食性动物，食物有芽、花、种子、浆果以及无脊椎动物等。

某个地方的食物集中，无疑会吸引鸟前往觅食。在索马里，人们观察到鸨跳到灌木的高处去采摘浆果。在津巴布韦，黑冠鸨会涉水，显然是为了捕捉幼蛙，它还会驱逐接近它所觅食的白蚁穴的其他鸟。有几种鸨会聚集在灌木的着火点周围，捕食四处逃散和伤残的昆虫。鸨没有嗉囊，但它们的砂囊功能强大，盲肠很长，并且有摄入相当数量的砂粒的习惯，这些

↗ **一只对入侵者保持高度警惕的褐黑腹鸨**

褐黑腹鸨是非洲鸨属中最大的种类，该属的一些种类有时在南非荷兰语中被称为“korhaan”。

都有助于对食物的消化。

雄鸟炫耀
繁殖生物学

没有见过任何一只雄鸨孵卵，这种亲鸟义务的解脱似乎也可以反映出配偶关系的缺乏。在大型的鸨类中，雄鸟有一个“展姿场”，用以向周围的任何雌鸟炫耀自己。例如在南非，黑冠鸨的雄鸟之间至少保持 700 米的距离，但对对方的炫耀会作出反应，同时向每只经过的雌鸟进行炫耀，并最终与数只雌鸟进行交配。大鸨的雄鸟也具有类似分散性的展姿场机制，不过它们似乎不表现出领域性，而是四处活动，在相互保持一定距离的基础上，在多种地方进行炫耀。波斑鸨和澳大利亚鸨似乎也不形成配偶关系。在后 3 个种类中，交配前的炫耀行为会持续很长的时间，并常常会受到竞争对手的阻挠。在它们中间，领域性让位于机会主义和（或）等级制度。

在非洲南部，栖息于茂盛的草地和草原中、下体羽色为黑色的非洲鸨属种类会进行精彩的空中炫耀，并很明显会维护群体的领域，一对对配偶在其中繁殖。所有鸨的雏鸟均为早成性，孵化后很快离巢。雌鸟最初会嘴对嘴给雏鸟喂食，并且在孵化数月内会陪伴在雏鸟左右。大鸨和小鸨具较强的群居性，时常成群出现。其他种类虽然有时也成小群活动，但更多的为独居性。

喇叭鸟

喇叭鸟群居于南美热带雨林，生活于地面，其名称来自于它们与众不同的鸣声——响亮、拖长、带有威胁口吻的喇叭声。

喇叭鸟科 3 个不同的种之间关系非常密切，不过可以根据它们最内层的飞羽、内层的翼覆羽和背下方的羽毛颜色来加以区分。这些部位的羽色为灰色的便是灰翅喇叭鸟，白色的自然是白翅喇叭鸟，而绿色至黑色的则为绿翅喇叭鸟。

雨林中的嘈杂居住者

形态与功能

喇叭鸟与家禽一般大小，不过腿较长。与身体相比，头显得小，而那双大大的黑眼睛让人觉得这是一种“性情和善”的鸟。喙短而结实，稍弯。头顶和长颈上羽毛柔软，颇具毛皮品质。翅圆，尾很短，几乎完全为次级飞羽所遮住。喇叭鸟通常走路，具备快速奔跑的能力，能轻松地战胜狗。群居，有时可看到上百只一群在林地里活动。飞行能力差，不过每当夜幕降临之际，这群吵吵嚷嚷的鸟儿会颇为吃力地挥动翅膀，飞到 6 ~ 9 米高的林木上去栖息。

3 个种类均主要限于亚马孙河流域和奥里诺科河流域。每个种类有各自独立的分布区域，通常由一条大河将其与另一个种类隔开。喇叭鸟的主要食物为从树上掉落到地面的成熟果实，往往是觅食的猴子采摘后剩余的果实。此外，它们也食少量的昆虫类，包括蚂蚁和苍蝇，以及其他一些节肢动物。

多配制繁殖群

繁殖生物学

关于繁殖周期的详细情况，人们目前仅对灰翅喇叭鸟有所了解。这一种类的数群成鸟共同参与领域的维护，但只有主雌鸟进行繁殖。群中会有数只雄鸟与它交配，但主雄鸟的交配次数最多。它们的巢址为树洞。平均窝卵数 3 枚，雌雄鸟共同孵化。雏鸟孵出来时身上覆有稀薄的深色绒毛，上面有不明显的斑纹。雏鸟不久便会离巢，加入到林地上的成鸟队伍中。

↗喇叭鸟栖息于林地，由于鸣叫声刺耳，有时被当地人饲养用以看家。

知识档案

喇叭鸟

目 鹤形目

科 喇叭鸟科

喇叭鸟属 3 种：绿翅喇叭鸟、灰翅喇叭鸟、白翅喇叭鸟。

分布 南美洲，主要分布在亚马孙河流域和奥里诺科河流域。

栖息地 热带雨林地面。

体型 体长 45 ~ 52 厘米，体重 1 ~ 1.5 千克。

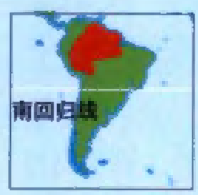
体羽 以暴色为主，颈下部以及翼的覆羽带有紫色、绿色或青铜色。头部和颈部羽毛柔软似天鹅绒。次级飞羽（白色、灰色或棕色）和三级飞羽的外围羽瓣成头发状，垂至背下方。雌雄鸟相似。

鸣声 响亮的喇叭声、尖叫声、缓慢的咯咯声。

巢 树洞中或棕榈的树冠上。

卵 窝卵数 2 ~ 5 枚；白色，光硬；重约 76 克。

食物 以掉落的果实为主，兼食某些昆虫。



叫 鹤

叫鹤是一种小心谨慎的昼行性鸟，在地面觅食，但栖息于树上。雏鸟通常被当地人俘获用以驯养，因为将叫鹤与家禽饲养在一起，可以有效地防止食肉动物的侵袭。

由于肌肉和骨骼结构与鹤和秧鸡相似，叫鹤和它们归于同一目（鹤形目）。然而，从外形上看，叫鹤更像非洲的蛇鹭（隼形目），并且从生态学角度而言，实为后者在南美干旱大草原和灌木草地的对应种。

长草丛中的高鸟

形态与功能

叫鹤为地面鸟，典型的姿势为“昂首阔步”。尽管翅膀发育完全，但它们很少飞行，在受到侵扰时更倾向于低下头逃跑。如同蛇鹭和更密切的亲缘种——旧大陆的鸨一样，长颈长腿的它们非常适于生活在长草丛中。

叫鹤的栖息地为南美洲安第斯山脉以东、亚马孙河以南的干燥、开阔之地。较之栖息于草地、也更为人熟知的红腿叫鹤，黑腿叫鹤的栖息地相对很有限，更倾向居于开阔的林地和灌木丛，也更依赖于栖树，在地面上方筑巢，栖息于高处。

大部分叫鹤主要食小动物，如蛙、爬行类、大型昆虫、雏鸟和啮齿动物。此外，它们也食少量的植物性食物，包括树叶、种子、野生果实以及农作物玉米和豆子。叫鹤与蛇鹭一个共同的显著特点是，两者都会食小型的蛇类。另外，叫鹤还常常在牛群和马群周围走动觅食，也许是为了捕捉遭这些家畜侵扰的无脊椎动物。

知识档案

叫 鹤

目 鹤形目

科 叫鹤科

2属2种： 黑腿叫鹤、红腿叫鹤。

分布 南美洲南部。

栖息地 巴拉圭西部、阿根廷北部的干燥、开阔林地和灌木丛，巴西至乌拉圭及阿根廷北部的草地（红腿叫鹤）。

体型 体长 70 ~ 85 厘米（黑腿叫鹤）或 75 ~ 90 厘米（红腿叫鹤）。

体羽 尾尖为黑色，冠羽小至可忽略，黑喙、黑腿（黑腿叫鹤）；尾尖为白色，前冠羽大，红喙、红腿（红腿叫鹤）。

鸣声 求偶期间发出响亮、可传至很远的尖叫声。

巢 筑于灌木或低树上，离地面 3 米处。

卵 窝卵数 2 ~ 3 枚；白色至浅黄色，带褐色斑纹。主要由雏鸟负责孵化（24 ~ 30 天）。双亲育雏。

食物 昆虫、蛙，以及树叶和种子。

营巢于灌木丛

繁殖生物学

一对叫鹤配偶会占据很大的空间，因此它们很可能需要捍卫领域。树枝结构的大巢筑于灌木或矮树上。窝卵数为 2 ~ 3 枚，白色，带有少量褐色或紫色点斑。主要由雏鸟负责孵卵，孵化期为 24 ~ 30 天。尽管雏鸟一出生便已覆有很好的绒毛，但它们仍留于巢中接受亲鸟的喂养，直至大约 14 天后才跳下巢跟随亲鸟在地面觅食。雏鸟长到 4 ~ 5 个月时体重与成鸟差不多，身体发育成熟。

↙ 像其非洲对应种蛇鹭一样，南美的叫鹤也以偶尔食蛇而出名，尽管事实上蛇对于这种地面杂食性鸟而言只是食物中很小的一部分。

滨鹬和沙锥

每逢北半球的冬季，欧洲大西洋沿岸的海湾便会聚集 200 多万只涉禽，其中大部分为滨鹬。

观鸟者常常会惊叹于多达上万只的黑腹滨鹬和红腹滨鹬（以及少量的其他鸟）在潮退时遍布沙滩和堤岸，忙于觅食的景象。当潮水上涨、觅食地开始受淹，这些涉禽便逐渐集中在一起，形成大的群体。而潮水处于高位期间，它们不得不前往海拔相对较高的咸水沼泽地或耕田栖息。在下落前，成群的鸟会在高空中盘旋飞转，远看犹如一缕缕飘动的烟。潮退后，栖息群体就会解散，这些鸟又纷纷回到岸边，开始新一轮的觅食。

长喙、长翅
形态与功能

由滨鹬和沙锥组成的鹬科是涉禽类中最大的科，它们起源于约 3500 万 ~ 4000 万年前的第三纪晚期，如今已进化成具有多种生态形态类型，从微型的小滨鹬和濒危的土岛鹬，到大型的勺嘴鹬和长嘴杓鹬，其多样性相当惊人。与它们亲缘关系最近的是水雉、彩鹬、鸐鹬以及澳大利亚的领鹑。

与这种形态上的多样性相对应的是，滨鹬和沙锥在配偶体制和孵卵育雏方面也体现出丰富的多样性。许多种类为通常的配偶制，但一些种类的雌鸟每年会产 3 窝卵，每窝卵由不同的雄鸟孵化。有时雌鸟产 2 次卵，第 2 窝卵则由自己孵化。而那些在“展姿场”繁殖的种类，雄鸟竞相接近雌鸟，只为提供精子。

鹬科类翅相对较长，尾短，腿（由于胫骨长）和颈通常较长。所有种类前三趾长、后趾短（三趾滨鹬后趾缺如）。喙形及大小各不相同（见框内专题“量身定做的喙”），但至少达到头部的长度，往往会更长。体羽模式一般为上体呈保护性斑纹的褐色和灰色，下体颜色较浅，有时带有条纹和点斑。两性相似，但有些种类在繁殖期间雌雄鸟的体羽会不同。它们均善奔走，会涉水，必要时能够游泳。

大范围迁徙
分布模式

鹬科类大部分在北半球尤其是北极和亚北极地区繁殖。许多种类的繁殖范围为环极区，只有少数滨鹬类于热带繁殖。多数具高度迁徙性，在最北部繁殖的种类往往迁徙的路程最长。如红腹滨鹬的繁殖地在加拿大的北极圈内，而过冬地在南美南端的火地岛，每年往返行程近 30000 千米。也就是说，这种鸟如果能活 13 年以上，那么它就相当于从地球飞到了月球（385000 千米）。

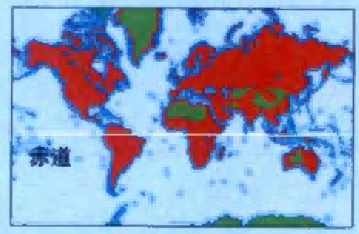
知识档案

滨鹬和沙锥

目 鸻形目

科 鹬科

20 属 86 种。



分布 大部分种类在北半球繁殖，少数在非洲和南美的热带地区繁殖。多数为候鸟。

栖息地 繁殖期栖息于湿地和草地，主要在苔原、北温带北部林区和温带地区；过冬时栖息于沿海、海湾和湿地。

体型 体长 13 ~ 66 厘米，体重 18 ~ 1040 克。

体羽 上体为带斑纹的褐色和灰色，下体为浅色。斑纹具保护性。许多种类在繁殖期羽色鲜艳。

鸣声 哦哦哇哇声、嘎嘎声、尖叫声和啸声。

巢 筑于草丛或干燥地面，极少数筑于树上或洞中。

卵 窝卵数 2 ~ 4 枚（通常为 4 枚）；梨形，底色为浅黄色或浅绿色，带有各种斑纹；重 5.8 ~ 80 克。孵化期 18 ~ 30 天。雏鸟为早成性，16 ~ 50 天飞羽长齐。

食物 软体动物、甲壳类、水栖虫、苍蝇，有时也食某些植物性食物。

↗ 一只矶鹬从岸上的草丛里啄到一只昆虫

矶鹬在繁殖期的主要食物为昆虫的幼虫及成虫。它们的雏鸟在六七月份孵化，那时正是节肢动物和昆虫最多的时节。

部分候鸟（如矶鹬）会单独或成小群迁徙，但大部分种类集体迁徙，规模一般为数百只。其中一些种类在过冬地体现出高度的群居性，成千上万只聚集在一起，并与其他种类形成混合群体。在北极高纬度地区营巢的种类如红腹滨鹬、翻石鹬、三趾滨鹬等，南下迁徙时会经过世界上众多的海岸线，远至澳大利亚、智利和非洲南部。而在西伯利亚繁殖的流苏鹬迁徙时先向西过欧洲西北部，然后南下地中海和撒哈拉沙漠，最后到达西非的塞内加尔三角洲，人们曾在那里发现过多达 100 万只的群居流苏鹬。

鹬科类繁殖于各种类型的湿地和草地，既有沿海的咸水沼泽，也有山区的高沼地。许多种类青睐临时性的池塘和雪化后的苔原地区。一部分种类在大草原或河边营巢。过冬地则主要为海湾的沙滩和泥滩，有些种类也会前往内陆的淡水域、牧场或多岩石的岸滩。1981 年，澳大利亚的鸟类学家发现，澳大利亚的西北部地区是北半球繁殖的涉禽类最主要的越冬地。在高峰期，有 50 个种类，约 750000 只鸟出现在那里，占全世界所有涉禽种类的近 1/4，其中多数为鹬科类。

觅食蠕虫和软体动物

食物

大部分种类在繁殖期的主要食物为双翅目昆虫，特别是大蚊和蠓。有时一下子没有昆虫可食，则也会摄取一些植物性食物。岸禽类过冬时主要食软体动物（如樱蛤和尖螺）、甲壳类（如螺嬴蜚）以及海生蠕虫等。沙锥和丘鹬类则善从潮湿的土壤中捕食寡毛类环节动物，其中沙锥从沼泽地中获取，后鹬从潮湿林地觅得。鹬科类觅食表层食物时一般使用视觉来定位，但对于那些在表层下面的食物则通过触觉来探触觅得。此外，太平洋杓鹬相当特别，喜食其他鸟类尤其是海鸟类的卵。这些涉禽类在觅食时，位于头顶的眼睛可获得宽阔的视野。这一特点在丘鹬身上体现得尤为明显——它们具有全方位的视野。

↖ 滨鹬和沙锥的代表种类

1. 矶鹬；2. 求偶炫耀中的红脚鹬；3. 扇尾沙锥在做鼓翅炫耀飞行；4. 短嘴半蹼鹬；5. 红腹滨鹬；6. 黑腹滨鹬，腹部有与众不同的黑色斑纹；7. 斑尾塍鹬；8. 在进食的白腰杓鹬；9. 身着繁殖羽衣的勺嘴鹬；10. 沿海滨觅食的三趾滨鹬。

水 雉

水雉最引人注目的特点是趾特别长，使其能够在漂浮的，甚至沉入水面的植被上游刃有余地穿行，尤其是在睡莲上，因此赢得了“莲上飞”的雅号。

尽管外形似秧鸡（秧鸡科），但事实上水雉与水禽类特别是彩鹬（彩鹬科）的亲缘关系更为密切，它们在骨骼结构、生化成分、行为特征，尤其是繁殖行为等多个方面存在相似之处。

长趾“莲上飞”

形态与功能

水雉类的体羽主要为醒目的栗色、黑色和白色，线条清晰。雏鸟颜色相对暗淡，而小水雉即使长齐成鸟羽毛后，看上去仍如同一只幼鸟。美洲水雉和肉垂水雉具黄色的飞羽，与众不同的翅膀为白色，翅尖为黑色。有 6 个种类喙上部具肉盾，这一凸起物在非洲雉身上为浅蓝色，在马岛雉身上为珍珠灰，在铜翅水雉身上为暗红色。美洲水雉的瓣足为黄色，肉垂水雉的瓣足为红色，冠水雉的瓣足为黄色或红色，并演变成为纵向的栉状结构。各种类的尾均很短，只有水雉例外，平时尾长就达 30 厘米，在繁殖期又会长出长达 25 厘米的深褐色中央尾羽。所有种类在翅膀的腕骨关节上都生出一个或利或钝的短距。

由于翅短，水雉类飞行能力较弱。但水雉在繁殖期后会进行相当远距离的迁徙，非洲雉也时常在分布区内进行大范围的迁移，有时是为干旱所迫。在多雨季节，各种类都会充分利用上涨的水位四处活动，而当水日渐干涸时它们便重新退回到永久性湿地中。它们做短途飞行或炫耀飞行时，腿脚悬垂，但远飞期间拖曳于身后。从空中落下时，翅膀在闭合前常常会垂直竖起片刻，这一举动使它们（尤其是那些翅膀上原本带有醒目斑纹的种类）似乎一下子消失了。

虽然着色醒目，但它们在露天都可以变得很不起眼，而一有危险则会立即消失在植被中或躲入水下。它们时常很嘈杂，会发出一系列刺耳的声音，这种声音种与种之间、种内甚至个体之间都不同。不过，陪伴雏鸟的雄鸟也会发出某种柔和的鸣声。

水雉类见于热带和亚热带的潮湿地区。比起同形目的其他大部分种类，它们更习惯于水栖生活，常出现在淡水湖和水流缓慢的河流中和附近、沼泽地和稻田中。脚上的长趾使它们得以在漂浮植被和刚没入水面的植被上自如行走。并且，它们拥有出色的游泳能力，雏鸟在面临威胁时会潜到水中，只留喙尖在水面上。非洲雉的成鸟在换羽期也会如此，因为那时它

↗ 一只非洲雉利用河马的背做垫脚石穿过一个水潭

很明显，由于趾特别长，可以分散体重，使非洲雉可以轻松自如地在其湿地栖息地穿梭往来。

↗在澳大利亚北部的卡卡杜国家公园，一只冠水雉在看护它那些图案复杂的卵。水雉类的巢由雄鸟筑建，通常简陋粗糙，卵半露在外面。有时如果第一个巢实在变得破烂不堪，雄鸟才会再筑一个巢，然后将卵移入新巢中。

们不会飞。

水雉类基本上为食肉类，主要以水栖昆虫、软体动物和其他无脊椎动物为食，偶尔也摄取小鱼及水生植物的种子。它们觅食时大部分时间在植被上轻巧走动，少数情况下会游过一片空旷的水域或展翅飞过去。

性别角色颠倒
繁殖生物学

大部分种类的繁殖期与当地的雨季保持一致，因为那时昆虫食物更为丰富。除小水雉外，各种类均表现出颠倒的性角色，体型通常明显比雌鸟小的雄鸟负责筑巢、孵卵和育雏的一切事务。不过，有几个种类的雌鸟在育雏阶段也会“插手”，主要是看护雏鸟。

水雉类有时为一雌多雄制，这在水雉和铜翅水雉中似乎极为普遍，但在其他种类中则部分取决于栖息地情况。例如，美洲水雉在整齐划一的沼泽地繁殖时通常实行单配制，每对配偶拥有一大块领域；但它们在墨西哥和波多黎各那些池塘错落的地带繁殖时，雌鸟便会有 1 ~ 4 个配偶。小水雉为单配制，两性共同孵卵（并有孵卵斑）。此外，小水雉和冠水雉均为两性共同育雏。

知识档案

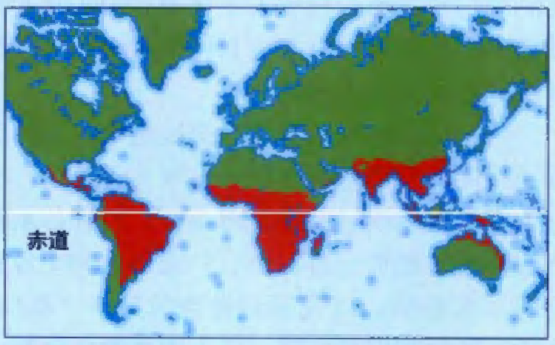
水 雉

目 鸻形目

科 水雉科

6属8种： 非洲雉、乌鸡雉、美洲水雉、肉垂水雉、铜翅水雉、冠水雉、水雉、小雉。

分布 非洲撒哈拉以南地区、印度、东南亚、新几内亚、澳大利亚北部和东部、中南美洲。



栖息地 沼泽地，水流静止或水流缓慢、覆有漂浮植被的水域。

体型 体长 15 ~ 30 厘米，水雉除外；体重 40 ~ 230 克。大部分种类雌鸟比雄鸟大，最多可重 75%。

体羽 羽色醒目。头颈主要为黑色和白色，背为不同程度的栗褐色，有些种类的飞羽为黄色或白色，一些种类下体着色较深。性二态不明显。

鸣声 普通嘈杂，为各种断断续续的高声尖叫。

巢 结构简单，巢材为水生植物的叶，通常筑于漂浮的植被上或露出水面的平台上。巢偶尔会部分沉入水中。

卵 窝卵数一般为 3 ~ 4 枚；表面光滑，有深色点斑、条纹和线条。孵化期约为 21 ~ 26 天，雏鸟长飞羽期至少为数周。

食物 昆虫和水栖无脊椎动物，偶尔也食水生植物的种子。

雌鸟一窝产 4 卵（小水雉为 3 枚）。孵化期为 3 ~ 4 周。育雏时间可能会出现不同程度的延长，因为不同窝的雏鸟，甚至同窝的不同雏鸟之间，发育进度相差很大。如果有必要带雏鸟离巢，亲鸟通常将它们携于翅下，长腿则悬垂。

眼下水雉类尚未面临直接的威胁，不过在中国部分地区水雉的数量在减少。所有种类都高度依赖于其生活的湿地，一旦这些脆弱的栖息地出现缩减或遭污染，它们势必受到重创。

彩鹬

彩鹬的 2 个种类是典型的栖息于热带湿地的鸟，分别见于旧大陆的非洲撒哈拉南部至澳大利亚（彩鹬）和新大陆（半领彩鹬）。

彩鹬的确切归类问题一直未得到统一。西比利和门罗等部分权威人士认为它与水雉和鞘嘴鸻的亲缘关系较近，而其他学者则认为其与沙锥的亲缘关系更密切。

两个种类均色彩雅致、斑纹细密，上体为并不艳丽的黄褐色和栗色，直至几近黑色，头和肩带有某些明显的浅黄色条纹，这种体羽图案很具有迷惑性，再加上它们通常在黎明或黄昏时秘密行动，以及受到惊扰时善于“凝固”不动，往往难以被发现。旧大陆的种类会有一些引人注目的炫耀行为，而卵和雏鸟均完全由颜色相对暗淡的雄鸟照看。

↗ 一只雌彩鹬展开翅膀进行领域炫耀

彩鹬表现出很明显的性二态，雌鸟的斑纹远比雄鸟醒目。

新旧大陆之别

形态与功能

新大陆种类的体羽在头部和胸部几乎为黑色，背部和翅膀有细密的黄褐色图案，并带有浅色点斑。旧大陆种类的雌鸟则具有醒目的栗色头部和胸部，背羽和翼覆羽有精致的黄褐色虫迹形斑纹，而体型略小的雄鸟色彩相对暗淡，尤其头部更是如此。2 个种类的下体均为白色，翅宽而圆，典型的飞行姿势是像秧鸡那样，将腿垂置。喙长，末端下弯，鼻孔的槽窄而深，可达到喙长的一半。当它们站在地面上时，背上的图案呈明显的浅色“V”字形。

居于沼泽

分布模式

两个种类均被认为很大程度上属定栖性鸟，主要生活于低地。不过，当气候过于干燥时，它们也会进行大范围的局部迁移，有些可能属短距离的季节性迁徙。但有记录记载，在印度，一些被圈养起来的彩鹬在回归野生时，曾出现过转移 900 千米的长途跋涉。南美的半领彩鹬只是季节性地出现在它分布范围内的部

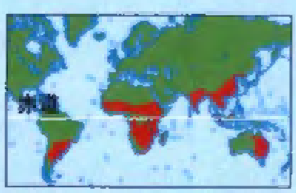
知识档案

彩 鹬

目 鸻形目

科 彩鹬科

2 属 2 种：彩鹬、半领彩鹬。



分布 非洲、印度、东南亚、澳大利亚（彩鹬）；南美洲南部（半领彩鹬）。

栖息地 沼泽、湿地、稻田、河流和湖泊边缘。

体型 体长 20 ~ 28 厘米，体重 65 ~ 165 克。雄鸟略大于雌鸟。

体羽 旧大陆种类上体和胸部为黄褐色，带有黑色和浅黄色斑纹。新大陆种类上体几近黑色。两个种类下体均为白色或乳白色，头和肩有浅黄色条纹，翼羽上有黄色圆形斑。旧大陆种类的雌鸟比雄鸟色彩亮丽。

鸣声 柔和、低沉的隆隆声、嘶嘶声。

巢 为简单的杯形巢，用茎和叶筑起，隐蔽于高大植被下面的地面。

卵 窝卵数 2 ~ 4 枚；乳白色至黄色、浅黄色，带有大量黑色和褐色的点斑；重 13 克。孵化期 15 ~ 21 天；雏鸟为离巢性（孵化后不久便离巢），但还需依赖亲鸟数天。

食物 杂食性，食昆虫、甲壳类、蚯蚓、螺、种子等。

分地区，而在中国，彩鹬仅在夏季繁殖时使用分布区的北半部分。两个种类都曾有出现在正常分布区之外的记录。两个种类在各个季节都主要见于沼泽，附近通常有茂盛的植被，当然它们也会光顾开阔的草地、牧场和受淹的农田。半领彩鹬还不时出现在河口的泥滩上。

两个种类都主要在黎明和黄昏时觅食，这种习性使它们难以被发现。而它们昼间极少飞行，在受到惊扰时倾向于保持静止不动，这进一步增强了它们的隐秘性。在觅食方面，它们为典型的涉禽，用喙在软泥和淤泥中探食种子、昆虫及其他无脊椎动物。

雌鸟炫耀

繁殖生物学

半领彩鹬在南半球的春夏季节进行繁殖，实行单配制，两性共同孵卵和育雏。这种鸟为半群居性，繁殖群不超过 6 对，分布在 1 ~ 2 公顷的范围内。无证据表明它们有一雌多雄现象。

彩鹬的繁殖行为颇为不同。在非洲，它们通常紧随雨季的来临而繁殖，但在其他地方则更为多变。普遍实行一雌多雄制，雄鸟完全单独孵卵和育雏。在这一点上，彩鹬表现出与瓣蹼鹬和领鹬类似的性别角色颠倒现象。然而，在部分分布区内，如非洲南部，彩鹬也为单配制，雌鸟协助营巢和育雏。

繁殖期来临时，雌鸟开始在晚上进行炫耀。它们在地面鸣叫，或在做类似于丘鹬那种拉杆式飞行的低空炫耀飞翔时发出鸣声。由于气管长，呈螺旋形，具回音效果，因此发出的一连串似猫头鹰叫的低沉炫耀鸣声可在 1 千米外听到。雌鸟的食管有嗉囊，但并不具有消化功能，而是作为一个辅助性的回声腔。雌鸟通过炫耀来维护领域（通常为方圆 200 米）以及吸引雄性。其他入侵的雌鸟会受到驱逐，方式是张开翅膀并朝向前，露出有点斑的飞羽，同时扇动尾巴，喙朝下。向雄鸟求偶和维护领域不受掠食类侵犯时采用的也是这种行为。而当日后争夺雄鸟的竞争趋于激烈时，雌鸟会极力阻拦对手接近它们的配偶。

在求偶过程中，雌鸟主动出击，以展翅的姿势围绕雄鸟转，并发出悦耳的“嘘—嘘”声，听上去犹如风从瓶颈吹入的声音。交配后，雄鸟筑巢，雌鸟将卵（通常为 4 枚）产于巢中，然后去向其他雄鸟求偶。在一切顺利的情况下，一只雌鸟可以在很短的时期内连续吸引 3 ~ 4 只雄鸟与之交配，在前一窝还未孵化前会产下新的一窝卵。而当周围条件不允许时，它或许只能吸引到一只雄鸟，并帮助营巢。

雄鸟不具领域性，与同一只雌鸟交配的雄鸟常常会将巢筑得相当靠近。孵化的雏鸟等羽毛一干就可以跑动，由雄鸟单独抚养，若受到天敌或人类的入侵，雄鸟会做展翅威胁状，以起到迷惑或威慑作用。繁殖后，几只雄鸟及其雏鸟会成小群活动，直至雏鸟最终长大离开。雄雏鸟长到 1 岁时就可以进行初次繁殖，而雌性需要等到 2 岁。

虽然由于行踪隐秘，人们对它们知之不多，但 2 个种类的生存被认为均尚未受到威胁。彩鹬曾在印度的部分地区被枪杀过一定数量。近年来，人类有逐步侵占彩鹬栖息地的倾向。比如，在香港，铁路建设和房产开发正威胁到它们在湿地的巢址。

↗ 南美的半领彩鹬曾被视为与旧大陆的彩鹬同属，但如今被普遍列为不同的属。因为前者具有明显不同于后者的特点，包括喙尖下弯程度更突出，具蹼趾以及两性相似。

蟹鸻

自成一科的蟹鸻因其醒目的喙和斑驳色的体羽而很容易识别。人们对这种奇特的鸟研究较少，它看上去介于反嘴鹬和之间，栖息于非洲和亚洲的印度洋沿海沙滩及泥滩中。

蟹鸻有可能是石鸻（石鸻科）的亲缘种，不过通过 DNA 分析，它与灰燕鸻（燕鸻科）的亲缘关系更密切。但它仍显得与众不同，因此被单独列为一科。蟹鸻行走时，长颈隆于双肩之间，看上去有点像鸥，但不同的是它用于涉水的腿很长，而趾很短且部分具蹼。

↗ 一只跟随亲鸟的蟹鸻雏鸟一边乞食，一边观看学习必要的捕蟹技巧。

群居的食蟹者
分布与食物

蟹鸻一年四季都群居，通常 20 只左右成群觅食，在潮间带寻找螃蟹，然后用它们强有力的喙将蟹轻松啄碎。蟹鸻往往在夜间活动，因为它们的猎物——热带招潮蟹在傍晚出来觅食和寻偶。

知识档案

蟹 鸻
目 行鸻形目
科 蟹鸻科
仅蟹鸻 1 种。

分布 非洲、马达加斯加、中东、印度、斯里兰卡、安达曼群岛。
栖息地 热带的沿海沙滩、沙丘、泥滩、珊瑚礁和海湾。
体型 体长 33 ~ 36 厘米，体重 250 ~ 325 克。
体羽 白色，背羽和初级飞羽为黑色。两性相似。
鸣声 嘈杂，为多种尖叫声、似吠声和呼啸声。
巢 沙地中地道末端的中空腔室，无衬材。
卵 一窝单卵，偶尔为 2 枚；白色；重约 45 克。卵的孵化期和雏鸟长飞羽期尚未知。
食物 以蟹为主，也食软体动物、蠕虫和其他无脊椎动物。

在非繁殖期，蟹鸻分布于非洲和印度沿海，南至南非纳塔尔省，东至马来西亚，北至土耳其。越冬时，它们仍保持群居性，大群往返于约定俗成的栖息地之间。少数情况下，当猎人击落它们中的某个成员后，它们会群起而攻之。

营巢于沙中
繁殖生物学

与它们广泛的分布不同，蟹鸻的繁殖地仅限于索马里和伊朗之间的少数近海岛屿上。为群体繁殖，会有成千上万只蟹鸻聚集在只有数千平方米大的地方。

繁殖群居地为沙滩和沙丘。它们用喙和脚挖一条长达 2 米的地道，然后在末端形成一个腔室，将单枚卵产于其中。这种行为对于一只长腿的鸟而言实属不易，在岸禽类中独一无二。

与其他岸禽不同的是，蟹鸻的雏鸟在羽翼丰满之前不会离巢，很可能是为了避免遭到螃蟹的袭击（虽然后者日后会成为它们的猎物）。双亲共同为雏鸟喂食。离巢后，雏鸟显然需要一段时间来学会如何制服一只发怒的螃蟹。另外，在过冬地的“大家庭”中经常可以看到雏鸟乞食的现象。

石鸻

石鸻这一名字源于它们生活在开阔多石鸻的地面且鸣声似鸻，而它们的另一个英文名字为“thick-knees”（字面意思为厚膝），因为它们的腿关节多疙瘩。但石鸻科最醒目的特征是它们黄色的大眼睛，位于突出的眉毛下面，凝视时像鹰眼一样具有穿透力，适于曙暮性和夜行性的生活方式。

近来的保护措施使石鸻在英国的数量由160对左右上升到了200对以上，其中有数对在一年内育2窝雏。人们在农业耕作时，将农田里的许多巢做上标记后移走，而当卵被放回巢中后，这些鸟便会快快乐乐地返回巢中。然而，总体来看，石鸻在欧洲的数量在下降。它们最喜居偏僻荒凉之地，但这样的地方正变得日益稀少。

强健的喙

形态与功能

石鸻属的种类外形一致，均为褐色体羽，上体具大量伪装性的棕色和黑色条纹，下体浅色，飞行时会露出醒目的白色翅斑。澳大利亚石鸻属的2个种类上体斑纹较少，下体浅色，眼和冠周围有明显的黑斑。所有石鸻种类均有强健的喙（澳大利亚石鸻属的喙还特别大），能够用来对付各种食物。它们为地栖性，善疾走，只有必要时才飞行，飞时长腿拖后。通常栖息于开阔的干燥地带和半沙漠地区，不过水石鸻和小石鸻喜居湖边和河边，而大石鸻和澳洲石鸻经常出没于沿海。在非繁殖期及繁殖期末期，石鸻常常成小群活动。

职责共担

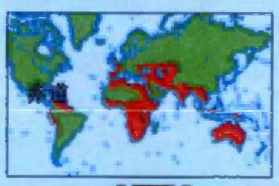
繁殖生物学

大部分种类的配偶在植被稀疏地带繁殖，以获得宽阔的视野。石鸻以富有攻击性的炫耀来维护领域：将身体提起直至几乎整个垂直，尾向下展开，翅膀折起但不贴于身体旁。配偶会联手建立和维护领域，这一过程持续时间会相当长，并且很嘈杂（尤其是夜间）。求偶姿势为配偶依偎在一起，颈成拱形，喙向下。

卵产于地面浅坑中，由亲鸟双方轮流孵化。不孵卵的一方会站在孵卵的一方身后“放哨”。雏鸟出生24小时内即离巢，不久便离开巢址。最初几天由亲鸟喂食，但逐渐学会独立觅食，在亲鸟为它们选择的区域内生活，有时离巢1千米以上。若遇危险，亲鸟偶尔会带上幼小的雏鸟一起逃离。亲鸟用以引开掠食者注意力的表演并不常见，但一旦发生，会表现得特别卖力：扇着翅膀跌倒在地面，然后在地上滚来滚去，翅膀摊开，同时发出嘶嘶的声音。小石鸻会有某种程度的群体营巢现象。人们曾在埃及的一个平屋顶上发现了21个这种鸟的巢。

知识档案

石鸻
目 鸻形目
科 石鸻科
2属9种：双纹石鸻、秘鲁石鸻、小石鸻、斑石鸻、石鸻、水石鸻、长尾石鸻、澳洲石鸻、大石鸻。



分布 欧洲、非洲、亚洲、大洋洲和南美洲。
栖息地 植被稀疏的开阔地带（近水域或略为干燥的地区）、草原、沙漠、泥滩、海岸和海湾。
体型 体长32～59厘米，体重0.3～1.1千克。

体羽 浅色。上体浅褐色带黑色条纹，下体偏白，胸部带浅色条纹。不少种类翼上有白斑。
鸣声 黄昏时会集体发出双音节的哀号声，夜间通常发出多种刺耳的锉磨声、嘶嘶声或哎哎声。
巢 浅坑，常于土壤中、鹅卵石间或沙堆中，无衬材或衬以些许碎片。
卵 窝卵数通常为2枚；乳白色、浅黄色或浅褐色，带黑色和紫灰色斑；在石鸻这一种类中，卵平均重38克。孵化期24～27天，雏鸟长飞羽期为36～42天。
食物 陆上的无脊椎动物、小型脊椎动物（蛙和啮齿动物）、沿海的蟹和软体动物。

燕鸻和走鸻

燕鸻和走鸻是燕鸻科的典型代表，该科还包括分类性质并不明确的埃及和澳大利亚小嘴鸻。埃及鸻通常被视为与走鸻类的亲缘关系更密切。而关于颇富争议的澳大利亚小嘴鸻，一些分类学者将它归入燕鸻类中，而其他人则将它归入另一科——鸻科中。

鸻科岸禽类身材苗条，长长的翅膀占据了整个身体的一大部分。许多种类生活于炎热干燥的地区，习惯在黎明、傍晚或夜间活动，昼间栖息。

↗ 双领斑走鸻和它的雏鸟在寻找阴凉处来避暑

这种鸟的雏鸟一般在 3 个月时长出那富有特色的胸部条纹，4 个月时长齐成鸟羽毛。

燕鸻类

3属

燕鸻类为出色的飞鸟。翅膀长而尖，尾成叉状，捕捉飞行中的昆虫时身姿矫捷，这些都不禁让人想到雨燕和燕鸥。然而，与它们不同的是，燕鸻类还会在地面捕食昆虫，善疾走。绝大部分种类腿短，只有基本为陆栖性的澳洲燕鸻例外。燕鸻类通常聚集在平坦开阔地带，或在水边（尤其是河口和湖泊边上的泥滩），或在相对更干燥的地区，那里有丰富的昆虫来源。为群居性，无论是否在繁殖期都会成群。营巢时组成松散的小群，每对配偶维护自己的领域。雏鸟出生后在巢内或巢附近逗留 2 ~ 3 天，由亲鸟喂食，之后它们逐渐学会自己觅食。和其他涉禽一样，亲鸟经常做出精心编排的“断翅”表演，迷惑掠食者，保护雏鸟。

走鸻类

4属

走鸻类腿长，尾短，具有典型的直立姿势，善奔走，只有在迫不得已时才飞行。它们淡黄褐色的隐蔽性体羽比燕鸻类颜色浅，不过许多种类具有醒目的黑白色眼纹。它们倾向于在

知识档案

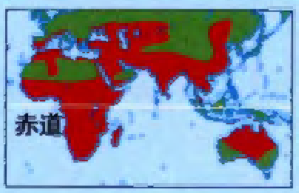
燕鸻和走鸻

目 鸻形目

科 燕鸻科

7 属 17 种：澳大利亚小嘴鸻（有时归入鸻科中）、黑翅燕鸻、黄颈灰燕鸻、领燕鸻、普通燕鸻、灰燕鸻、乌燕鸻、马岛燕鸻、澳洲燕鸻、乳色走鸻、印度走鸻、黑腹走鸻、埃及鸻、约氏走鸻、栗颈走鸻、铜翅走鸻、双领斑走鸻。

分布 欧洲、亚洲、非洲和大洋洲。



栖息地 开阔地或灌丛，通常在干旱地区。

体型 体长 18 ~ 30 厘米，体重 80 ~ 100 克。

体羽 燕鸻类一般上体褐色、腹部和腹部为白色，许多在喉背汇合处色彩鲜艳。走鸻类通常为浅黄色和淡黄褐色，许多在头部和胸部有醒目的黑色斑纹。两性相似。

鸣声 似笛声，响亮，悦耳，带颤音。飞翔时鸣声频繁，在地面大部分时间安静，主要发声为接触鸣叫或警告鸣叫。

巢 筑于沙砾中的浅坑，衬里无或稀疏。

卵 窝卵数通常为 2 ~ 3 枚（少数情况下为 1 枚、4 枚或 5 枚）；黄褐色，米色，或浅黄色，带有黑色、棕色和灰色斑纹；已知的卵一般重 15 克。孵化期 17 ~ 31 天，雏鸟长飞羽期已知的为 25 ~ 35 天。

食物 以昆虫为主，偶尔也食其他无脊椎动物。

干燥地带和沙漠地区生活，通常在黎明黄昏时分甚至夜间活动。倘若在开阔的栖息地受到侵扰，它们会先逃离一段路，然后停下来伸长脖子回头看入侵者。

南亚走鸻属的走鸻为群居性，繁殖后成小群或以家庭成员为单位生活。对它们的情况并不是特别清楚，似乎为单配制，具有领域性，双亲育雏直至雏鸟飞羽长齐。成鸟不会做精心编排的迷惑性表演。

埃及鸻是一种色彩鲜艳而美丽的鸟，翅膀蓝灰，腹部为橙色，头部有醒目的黑白斑纹。它们钟情于在内陆湖泊和河流边缘栖息，以农田和草地为邻，食地面尤其是水边的昆虫和无脊椎动物。埃及鸻驯化度高，经常出现在人类居住地附近。它们的另一个俗名为“鳄鱼鸟”，源于希腊历史学家希罗多德的一篇文章，文中讲述了尼罗河上的某些鸟如何从晒太阳的鳄鱼的牙齿缝里觅得残留食物，后来有评注者认为这种鸟便是埃及鸻。除了在 19 世纪和 20 世纪两位知名德国鸟类学家的轶事趣闻中曾有涉及外，埃及鸻的这种行为从未得到真正的确证。

虽然在非繁殖期有时会成群活动，但埃及鸻基本上还是为独居性鸟，在领域内成对营巢。配偶中的一方从空中落下时，双方会通过复杂的展翅表演相互问候，那时翅膀上精美的斑纹会显露于前。孵卵的成鸟在暂时离巢时，会将卵埋于沙中，并把上面的沙子抹平，这样巢就不会被发现。即使在受到惊扰时，仍会完成这一举动，只是往往比较仓促。刚孵化的雏鸟也经常受到同样的待遇，整个被沙覆盖起来。大一些的雏鸟也可能会以这样的方式被隐藏起来。当卵的温度过高时，成鸟会用腹羽浸了水来给卵降温。雏鸟的冷却也是如此，只是雏鸟还可以从浸透的羽毛上吸水。迷惑性表演不常见，但成鸟偶尔会假装翅膀折断。在亲鸟的引导下，雏鸟很早就开始自己觅食。

↗ 燕鸻和走鸻的代表种类

1. 埃及燕鸻做出展翅炫耀，向它的配偶表示问候；2. 跑动中的乳白色走鸻；3. 领燕鸻做出典型的“断翅”迷惑性表演。

燕鸻科中唯一受胁的种类是约氏走鸻，该鸟在过去曾一度被认为已灭绝。不过，1986 年 1 月，在消失了 86 年后，少量的约氏走鸻在距当初最后出现地 170 千米外的地方重新现身。这种栖息于印度中部安得拉邦荆棘丛中的鸟如今为极危种。约氏走鸻这一夜行性种类的生存不断受到威胁，数量持续减少，而近来当地的一项灌溉工程又将严重侵占其栖息地。

燕鸥

燕鸥是海岸线上和沼泽地中最优美、最引人注目的栖息者之一，它们的身材较鸥科类狭长，翅膀按比例更长。流线型的身体非常适于俯扑—潜水，因而它们能轻而易举地捕获大量鱼类。

许多燕鸥是北温带海岸线上的夏季常客，它们轻盈的飞扬和迅猛的俯扑非常引人注目。一些大型燕鸥（如红嘴巨鸥）与鸥科类具有密切的亲缘关系，其他有些种类则与剪嘴鸥有明显的相似之处。

黑顶粉胸

形态与功能

多数燕鸥（44 种中的 24 种）为“黑顶”的燕鸥属种类。这些海上的燕鸥（或称“海上的燕子”，依据它们的尾形和飞行的灵敏性）身材细长，翅长而尖，尾呈明显的叉状。典型的羽色为白、灰、黑，而粉红燕鸥等种类在繁殖期来临时胸羽会呈淡淡的粉红色。不过这种羽色会很快褪去，有许多鸟在抵达繁殖地后不久粉红色就消失了。幼鸟的体羽通常换成褐色（尤其是背羽），需要 2 ~ 3 年才会长齐成鸟的体羽。

燕鸥的代表种类

1. 蓝灰燕鸥；2. 小玄燕鸥；3. 白燕鸥；4. 印加燕鸥；5. 北极燕鸥；6. 黑浮鸥的幼鸟；7. 巨嘴燕鸥；8. 乌燕鸥，除非在繁殖期，平时很少在近岸见到这种鸟；9. 红嘴巨鸥的成鸟；10. 头一年过冬的红嘴巨鸥幼鸟。

在栖息于沼泽的燕鸥（浮鸥属的 3 个种类）和玄燕鸥系列（玄燕鸥属的 3 个种类）中，体羽颜色一般更深，甚至为黑色。而差异明显的为蓝色的印加燕鸥，嘴裂有黄色的肉垂和白色的口须。大型的燕鸥如红嘴巨鸥和橙嘴凤头燕鸥，其动作的敏捷性和身姿的优美程度略为逊色。

燕鸥的喙通常为鲜艳的黄色、红色或黑色；喙形各异，既有钳状形也有匕首形，部分取决于所捕猎物的大小。飞翔时轻快有力，常常可以持续盘旋。足具蹼，但大部分燕鸥很少在水中久留。

扎入式潜水者

觅食

海上的燕鸥主要为食鱼类，但也捕食乌贼和甲壳类。这些黑顶的燕鸥乃是勇猛的潜水者，在空中盘旋锁定猎物后便会垂直潜入水中。总体而言，体型越大的种类，俯冲的高度更高，潜入水中的深度更深，如红嘴巨鸥可达水下

↗ 一只普通燕鸥在扎入式潜水后带着猎物冲出海面
小鱼和虾是普通燕鸥的主要食物。

15 米深。与鲣鸟不同的是，燕鸥不在水下游泳，而是在近水面处捕获猎物。身材小巧的沼泽地燕鸥非常善于在空中捕捉昆虫，或先盘旋后俯冲至植被上将其啄住。同时，它们也会潜入浅水中捕食蛙和其他水栖动物。鸥嘴噪鸥为陆栖性最明显的燕鸥，善于俯冲至地面抓捕大型昆虫、蜥蜴，甚至小型啮齿动物。亲鸟给雏鸟喂食的频率取决于亲鸟觅食之旅的远近。一只沼泽地燕鸥可能每隔几分钟就会给雏鸟喂食，然而，前往数百千米外觅食的乌燕鸥每天只能给雏鸟喂一次。

终生伴侣
繁殖生物学

和其他许多海鸟一样，大部分燕鸥如果能成功活到成年，那么它们的寿命会很长。对北极燕鸥进行跟踪研究发现，它们可以活 33 年以上，20 年的寿命很可能是相当普遍的。繁殖行为有可能在 2 岁时开始，但温带种类一般在 3 ~ 4 岁（如灰背燕鸥和褐翅燕鸥 4 岁繁殖）。而热带种类普遍繁殖更晚，如多数乌燕鸥至少 6 岁才达到性成熟。

燕鸥的配偶关系通常为终身性。即使在非繁殖期配偶分离，但由于每逢新的繁殖期来临时，燕鸥往往会回到之前成功繁殖的地方，这样之前的配偶会再度相逢。

通常的窝卵数在热带种类中为 1 枚，在高纬度地区的种类中为 2 ~ 3 枚。两性共同担负孵卵任务，为期 3 ~ 4 周，最长可达 37 天。长满绒羽的雏鸟孵化后很快就活跃于巢周围地区，除非受到惊扰很少会走远而迷路。它们会藏身于植被中、石头下、浮木下等。受到惊扰时，亲鸟会将雏鸟转移至相当远的地方。

雏鸟在会飞后，需要学习大量独立捕食猎物的本领，而且还会由亲鸟喂食一段时间，直至逐渐“断奶”。

知识档案

燕 鸥

目 鸻形目

科 燕鸥科

7 属 44 种。温带种类包括：白腰燕鸥、北极燕鸥、普通燕鸥、鸥嘴噪鸥、白额燕鸥、粉红燕鸥、橙嘴凤头燕鸥、白嘴端凤头燕鸥、黑浮鸥、须浮鸥、白翅浮鸥等；热带种类包括：玄燕鸥、白顶玄燕鸥、印加燕鸥、白燕鸥、褐翅燕鸥、黄嘴端凤头燕鸥、西非燕鸥、秘鲁燕鸥、乌燕鸥等。

分布 全球性。

栖息地 主要为沿海和近海水域，有些栖息于河流和沼泽。

体型 体长 20 ~ 56 厘米，体重 50 ~ 700 克。雄鸟大于雌鸟。

体羽 下体一般为白色，背和翼上覆羽为灰色，繁殖期头顶为黑色（有些种类具冠）。

鸣声 可发出多种声音，既有高亢的，也有沙哑的，既有尖锐的，也有柔和的。

巢 通常为一简单的浅坑，偶尔有精致的村里。有些会筑于漂浮的筏上（栖息于沼泽的燕鸥），有些筑于树上和悬崖岩脊上（玄燕鸥系列及白燕鸥）或岩崖洞隙（印加燕鸥），有时它们也会营巢于石头下面或地洞中。

卵 窝卵数 1 ~ 3 枚；浅黄色至褐色或淡绿色，带有深色斑点；大部分重约 20 克，但范围可从白额燕鸥的 10 克至红嘴巨鸥的 65 克不等。孵化期 18 ~ 30 天，多数雏鸟在出生 1 ~ 2 个月后会飞。

食物 以食鱼、乌贼和甲壳类为主，栖息于沼泽的种类食昆虫、两栖类和水蛭。

沙 鸡

沙鸡具有出色的隐蔽性，能够与所栖息的干旱沙漠和灌木丛融为一体。因此人们很少见到它们的身影，除非是在清晨或傍晚，数十只、数百只甚至数千只沙鸡成群飞往水源地饮水时。虽然它们看上去有点像松鸡（grouse）（它们的名字“sandgrouse”便由此而来），但这种相似性只是表面上的。

对于沙鸡究竟与鸽子的亲缘关系更密切，还是与涉禽（岸禽）更密切，分类学者们曾一度争论不休。然而，最新的分子分析结果完全支持沙鸡与涉禽源于共同的原种这一观点。不过，沙鸡的骨骼与鸽子的十分接近，而事实上它们之间确实有亲缘关系，但在同一进化谱系中鸽子的起源相对更早。

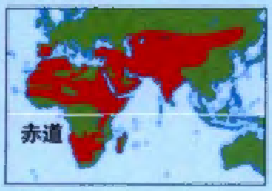
知识档案

沙 鸡

目 沙鸡目

科 沙鸡科

2 属 16 种：黑腹沙鸡、黑脸沙鸡、杂色沙鸡、栗腹沙鸡、花头沙鸡、二斑沙鸡、四斑沙鸡、里氏沙鸡、马岛沙鸡、那马瓜沙鸡、彩沙鸡、白腹沙鸡、斑沙鸡、黄喉沙鸡、毛腿沙鸡、西藏毛腿沙鸡。



分布 非洲、伊比利亚半岛南部、法国、中东至印度和中国。

栖息地 沙漠、半沙漠、干旱的草地草原、灌丛地。

体型 体长 25 ~ 48 厘米，体重 150 ~ 650 克。

体羽 雄鸟底色以浅黄色、赭色、赤褐色、橄榄色、棕色、黑色或白色为主，通常有点斑或条纹，并主要为黑色、白色或栗色的胸斑；雌鸟则一般为赭色或浅黄色，有黑色条纹。这种性二态在沙鸡中很明显，并固定不变。有 6 个种类的中央尾羽很长。

鸣声 柔和、悦耳的咯咯声，固定为 2 个或多个音节，通常在飞行时鸣叫。不同种类声音各异。

巢 露天的地面浅坑，或营于灌丛中、草丛中或大石下；有时稀疏地衬以干燥的植物碎片或小石子。

卵 窝卵数几乎总是 3 枚，偶尔为 2 枚；形长，两头圆；浅黄色、淡灰色、浅绿色或粉红色，带有褐色、红棕色、黄褐色或灰色斑。孵化期 21 ~ 31，雏鸟约 4 周后飞羽长齐。

食物 几乎均食小而干的种子，偶尔摄取其他植物性食物、昆虫和小型软体动物，会摄入砂粒。

防冷防沙

形态与功能

大部分沙鸡种类都具有伪装性质的点斑和条纹，蜷缩在地面时很难被发现。而它们长而尖的翅膀使它们同样可以迅速飞离，那种轻快、直线型的飞行与类颇为相似。沙鸡的体羽浓密，浑身覆有一层厚厚的绒毛。这是一种很不寻常的特征，因为其他大部分鸟类有明显的不同体羽区，之间由裸露的皮肤区相隔。这层绒毛使沙鸡可以抵御沙漠巨大的昼夜温差和冬夏季温差。甚至它们的喙基也覆羽，以保护鼻孔免受风中沙尘的吹入。

尽管腿覆羽且很短，但沙鸡照样可以轻松地在地面奔走。它们的脚上具有 3 个宽而结实的前趾，均匀地分摊全身的体重，从而使它们能够在松散的沙堆中穿行自如。沙鸡两个属种类的主要区别在于是否具有后趾以及跗骨和趾上的覆羽程度。沙鸡属包括了科内的大部分种类，它们具有后趾，不过已相当退化，且不着地，另外跗骨只有前侧覆羽。而仅有两个种类的毛腿沙鸡属（见于中亚的草原和山区）后趾缺失，跗骨和前趾皆覆羽。

寻找食物和水源

食性

沙鸡主要食蛋白质含量相对较高（尤其是豆荚）、水分较少（一般含水量低于 10%）的小型种子。觅食时步子很小，用短喙不断地四下啄食。人们发现一只黑腹沙鸡的成鸟嗉囊可容纳 8700 粒木蓝种子，而一只仅出生几天的那马瓜沙鸡的雏鸟其嗉囊也能容下 1400 粒小

种子。沙鸡会摄入砂粒帮助嗉囊碾碎种子。此外，它们也食小的鳞茎、绿叶、浆果，尤其是在繁殖期，甚至会捕食昆虫。沙鸡白天大部分时间都在觅食，只有在赤日炎炎的夏季正午才会躲在灌丛的阴凉处休息。曾出现过成千上万只非繁殖的沙鸡（那马瓜沙鸡）聚集在一起，但这种现象除了在水源地外很少见。在觅食地，它们成群的规模通常为 10 ~ 100 只。

沙鸡每隔 2 ~ 3 天需要饮水一次，炎热天气可能每天一次，甚至一天两次。通常，数百或数千只沙鸡在固定时间聚集在水源地。大部分种类只在清晨饮水，但有 3 个种类（彩沙鸡、里氏沙鸡和二斑沙鸡）仅在夜间饮水。沙鸡飞往水源的单程距离可达 80 千米，不过一般很少远于 20 ~ 30 千米。飞行速度约为 70 千米 / 小时。它们在前往水源地的途中会边飞行边鸣叫，于是前进的队伍会越来越庞大。在水源地，它们一般饮 10 口水，每口水都要将头仰起来吞下。但动作很快，通常一共只需 10 ~ 15 秒钟。

在高温天气（约 37℃以上），沙鸡往往不再活动，它们停止觅食，寻找阴凉处垂下翅膀撑开折翅处加速散热，傍晚会进行沐浴，如白腹沙鸡（见于撒哈拉以北地区）会洗“沙浴”——背置于沙中，脚伸在半空中。夜晚，一些种类会挖浅坑栖息，而且接下来的几个夜晚会继续使用。

大部分沙鸡种类常年居于某地，有时也会“流浪”，即根据当地的食物和水源情况在它们变化多端的干旱栖息地进行大范围的迁移。不过也有少数种类会在繁殖地和非繁殖地之间定期进行长途迁徙。那马瓜沙鸡分布最靠南的种群会北上至纳米比亚和博茨瓦纳，而黄喉沙鸡在赞比亚和博茨瓦纳的亚种则向东南迁徙至津巴布韦和南非。黑腹沙鸡的印度种群也为候鸟。而栖息于中亚草原的毛腿沙鸡并不做严格意义上的迁徙，但会出现“井喷”式迁徙——大量的鸟离开它们通常的分布区，远至欧洲和北京，并曾有 1888 ~ 1889 年在英国繁殖的记录。引起这种现象的原因很可能是雪封造成食物短缺。

↗ **沙鸡的代表种类**
1. 毛腿沙鸡；2. 彩沙鸡。

↗ **一群那马瓜沙鸡在非洲的一处水源地**
每天固定的时间，有成百上千只那马瓜沙鸡聚集在一起饮水。非繁殖季节，它们会先在水源地逗留半个小时，然后再一起同时下水。

鸽子

鸽子是生存最成功的鸟类之一，有成千上百万只原鸽的后代栖息于世界各地的城市里。在城市环境下，它们没有天敌，因此可营巢和栖息于建筑物上，再加之人类经常给它们喂食，这一切使得鸽子极为繁盛。在乡间的鸽类则从农业发展中受益。有一些原鸽的后代还被用于赛鸽运动，展示它们的导航本领。

鸠鸽科为一个非常突出的科，全球性分布。它们生活于除南极之外的世界各大洲，几乎到处都可以见到两三种。不过，只有原鸽和灰斑鸠会出现在北极圈的极北端。鸠鸽科广布于温带和热带地区，但在撒哈拉沙漠中部和阿拉伯半岛的大部分沙漠地带，它们只是匆匆过客。鸠鸽科具有很强的扩散性，可见于大部分近海和远海的岛屿，在东南亚诸岛和南太平洋岛屿上有广泛分布。而大西洋中部的岛屿以及夏威夷则是少数连一个种类都没有的地方。全科可分成 4 个亚科。其一是鸠鸽亚科，主要为食种鸟，广泛见于其分布区内；其二是果鸠亚科，见于非洲热带地区和东方动物地理学区；其三为凤冠鸠亚科，含 3 个新几内亚的本地种类；最后，萨摩亚的齿嘴鸠单独成一亚科。

肌肉结实

形态与功能

鸽子是相当结实的鸟，多数中等体型，羽毛柔软、生长很快。小至外形和行为似麻雀的地鸽，大至重达 2 千克以上的凤冠鸽。在大部分种类中，两性相似，只是雌鸟通常略显暗淡。有些种类的两性差异明显。如斐济橙色果鸠的雄鸟为鲜艳的橙色，而雌鸟为深绿色；非洲和马达加斯加的小长尾鸠雄鸟有黑色的面罩，但雌鸟没有。

翅膀肌肉占到了鸽子平均体重的 44%，而在那些专门用于鸽赛的种类中甚至会更高。这些肌肉使鸽子能够垂直起飞。好的“赛鸽”平均飞行速度可接近 70 千米 / 小时。

↗ 见于撒哈拉南部的非洲绿鸠，喜居林地尤其是河边林地中，觅食无花果和其他树木的果实。

大多数鸽子呈灰色、褐色或粉红色。许多在颈两侧、翼上或尾部有醒目的白色、黑色或彩色的块斑，其中有些块斑在炫耀中会变得更显眼。少数有小型的冠，其中铜翅鸠有长而尖的冠。

旧大陆热带森林中的食果类则显得色彩斑斓。在非洲和亚洲的绿鸠属种类中，体羽多数为柔和但相当惹眼的绿色，同时常常有黄色和紫红色做点缀；印度洋上的蓝鸠属种类则以蓝色为主；亚太地区的果鸠类体羽图案非常惹人注目，拥有多种鲜艳色彩。

3 种凤冠鸠种类主要为浅灰色，下体和翼覆羽为粉红色或栗色，另外翅膀上有一块大的白斑。它们比其他种类大许多，并具有大而扁平的冠。

齿嘴鸠的头、颈、胸和翕为泛有光泽的深绿色，背和翅呈栗色，而喙为红色和黄色，非常强健，颇似猛禽的喙。

部分为候鸟

分布模式

几乎在所有的陆上栖息地，从热带和温带森林到草原和半沙漠荆棘丛，从平地到喜马拉雅山的雪线以上，都可以见到鸽子的身影。由于大部分食种子，需要经常性饮水，因此它们很少远离水域。鸽子一般为树栖，但也有一些地栖和崖栖种类。许多鸽子在树上营巢，

在地面觅食。

大部分种类为定栖性，但飞行能力出色。少数种类做长途迁徙。有些种类，特别是干旱地区的种类如非洲的小长尾鸠和几个澳大利亚种类，会广泛移栖。其他一些种类为季节性候鸟。如鸽斑鸠在欧洲、中亚和北非的许多地方繁殖，然后飞越撒哈拉沙漠，迁徙至该沙漠南部的撒赫尔地区过冬。类似的，新大陆的美洲哀鸽从繁殖地南下至墨西哥越冬。

食种子或果实

食物

鸠鸽类主要从地面啄食种子，然后在功能强大的肌胃里研磨，它们常常会吞入一些砂粒帮助消化。在有些季节，多数种类也会食绿叶、芽、花和某些果实。于是，一些种类因为偷食成熟的庄稼或刚发芽的作物而严重危害农业收成。果鸠类几乎仅食果实的果肉。在这些种类中，砂囊能够将果肉剥离而将种子完好地排出。这种适应性使它们成为出色的种子传播者，有大量事例表明它们与结果类植物共生。

有不少种类会捕食少量的蜗牛或无脊椎动物，特别是在繁殖季节；而在城市里的野生种类，有时几乎无所不食。

食种类需要经常性饮水。与其他大部分鸟类不一样，鸽子为主动式饮水，即将喙伸入水中至鼻孔，然后将水吸入而不仰起头。有些种类会飞相当远的距离前往水源，在那里大规模聚集成群，尤其是在清晨和黄昏时分。

鸽的代表种类

1. 哀鸽，北美的常见种类；2. 维多利亚凤冠鸠，鸠鸽科中最大的种类，雄鸟在做求偶鞠躬表演时会用上它的冠；3. 欧斑鸠，在撒哈拉沙漠以南越冬，夏季回到欧洲；4. 巨果鸠，成群觅食。

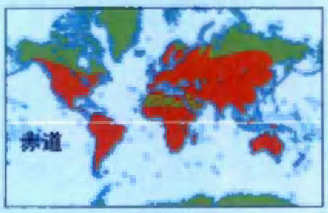
知识档案

鸽 子

目 鸽形目

科 鸠鸽科

42属309种。属、种包括 铜翅鸠类（铜翅鸠属）、凤冠鸠类（凤冠鸠属）、灰斑鸠、欧斑鸠、皇鸠类（皇鸠属）、粉红鸽、原鸽、欧鸽、地鸠、齿鹦鸠、小长尾鸠、橙色果鸠、华丽果鸠、斑颊哀鸽、哀鸽等。



分布 分布广泛，但南极、北半球高纬度地区以及沙漠中的极干旱地区除外。此外，许多孤岛上也有分布。

栖息地 大部分栖息于林地或森林，有些栖息于开阔地带或悬崖附近。无论是原鸽的野生后代还是驯养后代如今都可在世界各地的城市里经常见到。

体型 体长15～82厘米，体重30克至2.4千克。

体羽 多数呈灰色和褐色，有些羽色更鲜艳。大型热带种类绿鸠属的体羽主要为亮丽的绿色。部分种类具冠羽。两性相似。

鸣声 咕咕声等多种柔和的鸣叫声，会发出简单的鸣啭，通常仅有数个音符。

巢 大部分在树枝上筑简单的细枝巢，少数营巢于洞穴或地面。

卵 窝卵数1～2枚（通常为2枚）；白色；重2.5～50克。许多种类会连续孵数窝卵。多数种类的孵化期为13～18天，大型种类可达28天。许多种类的雏鸟留巢期尚不清楚，但一般不超过35天，少数可能会更长。但有不少种类的雏鸟在发育完全之前便离巢，剩下的发育待离巢后完成。

食物 主要食植物性食物，包括新鲜的绿叶、果实和种子，结果有些种类成为庄稼的害鸟。亲鸟给雏鸟喂由嗉囊产生的乳汁。

鹦鹉、吸蜜鹦鹉和凤头鹦鹉

美国前总统安德鲁·杰克逊的宠物鹦鹉曾留下了让人感到尴尬的一幕：在 1845 年杰克逊总统的葬礼上，这位黄颈亚马孙鹦鹉“政客”竟然口出污言秽语（也许是从说话不客气的主人那里学来的），结果引起公愤，被逐出庄严的葬礼仪式。不过，从中也可看到鹦鹉的活跃和聪明，只是有时过了头会使人难堪。

鹦鹉不仅以学舌出名，它们的长寿也同样颇有名气。一些饲养的大型种类（如凤头鹦鹉类和金刚鹦鹉类）可活到 65 岁。然而，尽管人类饲养鹦鹉的历史可谓悠久，但真正完全被驯化的只有澳大利亚的虎皮鹦鹉 1 种，在西方，它很可能是除狗和猫之外，最常见的家养宠物。

华丽喧嚣器

形态与功能

鹦形目特点显著，相当统一，下仅有鹦鹉科 1 科。多数种类体羽主要为绿色，辅以耀眼的黄色、红色或蓝色，其他种类主要为白色或黄色，少数为蓝色。鹦鹉科在大小上差异很大，小至侏鹦鹉，仅重 10 克，大至朱鹦鹉的雄性成鸟，重可达 3 千克，是前者的 300 倍。外形也各不相同，有许多种类优美细长，其他的则短粗矮壮。

虽然一些非典型种类（如澳大利亚的地鹦鹉）似乎主要为独居，但绝大部分种类为群居性鸟类，通常成对、成“大家庭”或成小群活动。偶尔，在条件适宜时，一些小型种类会成大群活动，如在澳大利亚的观鸟者有时可目睹不计其数的野生虎皮鹦鹉黑压压地密布于天空中。也许是基于“数大保险、人多安全”的原则，许多种类夜间栖息时也聚集在一起。集体栖息处通常位于传统的栖息地，会年复一年地使用；一般倾向为高大或孤立的树木，那里视野好，可以及时发现接近的天敌。亚洲的短尾鹦鹉类像蝙蝠一样，栖息时倒挂在树上，从远处看，很难辨别一棵大量栖息着短尾鹦鹉的枯树和一棵正常长满树叶的活树。

鹦鹉科为非常喧嚣的鸟类，声音尖锐刺耳。鸣声包括卡嗒声、吱吱声、咯嚓声、咯咯声、尖叫声等多种声音，其中许多非常响亮而难听。不过，澳大利亚的红玫瑰鹦鹉鸣声悦耳，似口哨声；而另一个澳大利亚种类红腰鹦鹉会发出婉转动听、抑扬顿挫的鸣啭，是最像在歌唱的鹦鹉。在一些种类中，配偶之间会一唱一和，交替发出鸣声。

↗粉红凤头鹦鹉是澳大利亚最常见的鹦鹉，它们往往大规模成群觅食。

由于存在诸多与众不同的特化特征，因此很难判定鹦鹉与其他鸟类之间的亲缘关系。它们经常被认为介于鸽形目和鹃形目之间，但鹦形目与这两目的关系显得有些牵强附会。虽然近年来基因技术迅速兴起，但至今仍无法破解鹦鹉的进化历程。这说明它们可能是从鸟类进化早期的某个谱系分化而来，是一个古老的群落。历史最悠久的鹦鹉化石源于距今 5500 万年前的一种名为 Pulchrapollia gracilis 的鸟。它的遗骸发现于英格兰埃塞克斯郡沃尔顿岬角的始新世伦敦黏土层中。此外，在美国怀俄明州的兰斯组白垩纪土层中，人们发现了另一块可能源于某只类似鹦鹉的鸟的化石。

鹦鹉科种类最具代表性的特征是它们独特的喙：下弯而微具钩的上颌与相对较小而上弯的下颌相吻合。上颌与头骨之间通过一个特殊的活动关节相连，从而具有更大的活动空间及杠杆作用。鹦鹉的喙为一种适应性很强的结构，它既可用于完成梳羽等细致活，同时在许多种类中可以有力地咬碎最硬的坚果和种子。此外，鹦鹉的喙还可以当做第三只“脚”——像一只抓钩，和两只脚一起协助它们在树顶攀缘。而印度尼西亚的巨嘴鹦鹉则拥有一张异常巨大而呈大红色的喙，这一醒目的结构被认为是用以视觉炫耀的。

鹦鹉以羽毛华丽而著称，一些大型的热带种类如南美的金刚鹦鹉系列，无疑是世界上最绚烂亮丽的鸟类之一。然而，尽管体羽鲜艳，但多数种类却能惊人地巧妙隐藏于树叶之间，它们的羽色与花和斑驳的光线融为一体。不过，澳大利亚的大型凤头鹦鹉却非常惹眼。它们一般呈白色、橙红色或黑色，大多数头顶具有醒目的竖起羽冠。多数鹦鹉的雌雄鸟在外形上相似或相同，但也有一些明显例外的种类。如澳大利亚王鹦鹉的雄鸟体羽为艳丽的猩红色，而雌鸟和幼鸟几乎完全为绿色。见于新几内亚和澳大利亚的红胁绿鹦鹉，雌雄鸟羽色差异极大，以致在很长一段时间里它们被认为是不同的种类：雄鸟体羽为翠绿色，翼下覆羽和胁羽为猩红色；而雌鸟体羽为鲜艳的大红色，腹羽和下胸羽为蓝紫色。这种鸟也是鹦鹉中唯一雌鸟比雄鸟更醒目艳丽的种类。鹦鹉的脚也与众不同：2 个外趾后向，2 个内趾前向，成对握。这种（对趾）结构不仅使它们抓握非常有力，而且可以将脚当成手一样来使用，即抓住东西递到嘴边。这种“动手”能力是其他鸟类难以望其项背的。不过，一些习惯于地面觅食的种类不具有这种能力。像人一样，鹦鹉也分左右手（对它们来说，为左右脚）。一项研究发现，在 56 只褐喉鹦哥中，28 只始终用右脚抓食，其他 28 只则一直用左脚抓食。沿着栖木或在地面走动时，大部分鹦鹉都是趾向内翻，摇来晃去的步态着实滑稽。

↗ 原产于中南美洲的金刚鹦鹉具有亮丽的羽色和嘈杂的鸣声，这也是大部分人对鹦鹉的典型印象。图中的金刚鹦鹉便展示了其鲜艳的色彩。

↗ 一群蓝头鹦哥聚集在秘鲁马奴国家公园的黏土盐碱层。黏土盐碱层是崖壁和河岸上的腐蚀土层，鸟在上面食土可能是为了获得营养成分，也可能是为了中和食物中的毒素。

鹦鹉在飞行能力方面也各异。总体而言，小型种类飞起来轻松自如，大型种类飞行相对缓慢费力。不过，同样也有不少例外。如南美的金刚鹦鹉虽身体庞大，飞行起来却非常迅速。

← 鹦鹉的代表种类

1. 紫蓝金刚鹦鹉，正用它的对趾爪抓住一颗巴西果；2. 彩虹鹦鹉；3. 费氏牡丹鹦鹉；4. 红顶鹦鹉；5. 蓝顶短尾鹦鹉；6. 红玫瑰鹦鹉；7. 圣文森特鹦哥，这种鸟曾一度面临灭绝的威胁，幸亏及时采取保护措施，才止住了数量急剧下降的势头，但目前仍为易危种；8. 红胁绿鹦鹉；9. 黑顶鹦鹉，具有适于吸食花蜜的舌；10. 夜鹦鹉，为濒危种；11. 啄羊鹦鹉。

虎皮鹦鹉及许多吸蜜鹦鹉具高度的移栖性，在觅食过程中能飞行相当远的距离。鹦鹉一般不做长途迁徙，但红尾绿鹦鹉和蓝翅鹦鹉例外。这 2 种见于澳大利亚东南部的鹦鹉均为候鸟，每年飞越 200 千米宽的巴斯海峡前往塔斯马尼亚繁殖。其中，红尾绿鹦鹉一如它的英文名“Swift”（迅速的），飞翔时异常灵活迅速。

鹦鹉飞行能力的差异与各种类不同的生态需求有关，而不同的生态需求又反过来体现在翅膀结构的差异上。总体来说，飞行迅速的种类其翅膀狭长，飞行缓慢的种类其翅膀相应宽而钝。新西兰的鸮鹦鹉具很短的翅膀，是唯一完全不会飞的鹦鹉。

鹦鹉的尾部结构也变化多端。如金刚鹦鹉和巴布亚鹦鹉的尾特别长而优美，几乎占到这些鸟总长的 2/3。长尾可能起着重要的炫耀功能。而另一个极端是，蓝顶短尾鹦鹉的尾异常短钝，几乎为尾覆羽所遮盖。印度尼西亚和菲律宾的扇尾鹦鹉有醒目的加长型中央尾羽，由长而裸露的羽干组成，尖端扁平成勺形。其功能尚不清楚。新几内亚的侏鹦鹉的尾羽末端也为裸露的羽干，不过短而硬，类似啄木鸟的尾羽，帮助这些小型的鸟类在沿着树干攀缘和觅食时支撑身体。

除了人类，鹦鹉最主要的天敌为鹰和隼，而猴子和其他树栖性哺乳动物也会掠走许多卵和雏鸟。在成群觅食时，鹦鹉往往非常嘈杂，看上去似乎很危险。然而，一旦威胁逼近，整个群体会顿时鸦雀无声，然后突然集体从树顶一起冲出，飞散逃离，同时伴以刺耳的尖叫声。大多数掠食者对此都显得措手不及。

知识档案

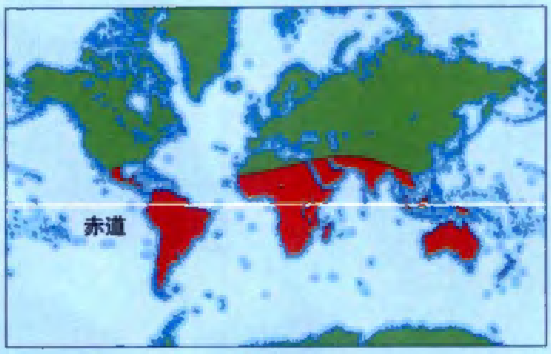
鹦 鹉

目 鹦形目

科 鹦鹉科

80 属 356 种。

分布 中南美洲、北美洲南部、非洲、南亚和东南亚、大洋洲和波利尼西亚。



栖息地 主要为热带和亚热带低地森林和林地，偶尔也栖息于山地林和开阔的草地。

体型 体长 9 ~ 100 厘米。

体羽 呈丰富的多样性，许多种类色彩鲜艳，其他种类以淡绿色或浅褐色为主。雌雄鸟通常在外形和着色上相似或相同，但也有一些种类明显例外。

鸣声 各种嘈杂声和刺耳的鸣声，一些饲养种类能够进行出色的歌鸣。

巢 通常为树洞，极少数营巢于悬崖和土壤的洞穴中。有些种类群体营巢，巢材为草或细树枝。

卵 窝卵数一般 1 ~ 8 枚，具体取决于种类；一律为白色，相对较小，长 16 ~ 54 厘米。孵化期 17 ~ 35 天，雏鸟留巢期 21 ~ 70 天。

食物 主要食植物性食物包括果实、种子、芽、花蜜和花粉。偶尔也食昆虫。

相伴终生

繁殖生物学

鹦鹉的繁殖时期和持续时间很大程度上取决于具体的地理位置和食物类型。总体而言，生活于非热带地区的种类因食物供应往往呈季节性，因而较之于热带种类有更加明确固定的繁殖期。如澳大利亚南部的紫顶鹦鹉，繁殖期为 8 月至 12 月，而生活于澳大利亚北部热带地区的杂色鹦鹉则一年内任何时候都可以繁殖。

绝大部分鹦鹉为单配制，雌雄鸟通常结为终生伴侣。双方始终在一起，配偶关系在相互喂食和梳羽中得到进一步巩固。关于求偶的细节，迄今只有数个种类有描述。在交配前，大部分雄鸟会用多种相对简单的动作和姿势在雌鸟面前炫耀，如屈身、跳跃、拍翅和扇翅、摇尾和踱步等。此外，通常还会炫耀体羽中鲜艳的部位，并且在不少种类中，色彩绚丽的眼虹膜会变大，这种现象被称为眼睛的“放

↗ **凤头鹦鹉的代表种类**

1. 橙冠凤头鹦鹉，为濒危种；2. 葵花鹦鹉；3. 黑凤头鹦鹉；4. 棕树凤头鹦鹉；5. 粉红凤头鹦鹉。

电”。当雌鸟准备交配时，会采取典型的蹲伏姿势，让雄鸟骑在上面。而准备交配的雄鸟会在雌鸟背上做出奇怪的踩踏动作，意义何在尚不清楚。

大多数鹦鹉，无论大小，都在树干或树枝的洞里营巢，通常距地面有一定高度。它们一般入住其他洞穴营巢种类（如啄木鸟或拟啄木鸟）所掘的树洞中，或居于因树变腐朽或某根树枝掉落而形成的窟窿中。绝大部分种类不筑巢，通常只是在洞内刮擦出一层朽木屑作为产卵的平台。非洲的牡丹鹦鹉和亚洲的短尾鹦鹉会在巢内衬以草、叶和树皮，在一些牡丹鹦鹉种类中，雌鸟通过将这些衬材夹于腰羽下运至巢中。有些鹦鹉种类会在白蚁聚居地挖一个洞，如澳大利亚的金肩鹦鹉将它的巢穴筑于地栖的白蚁墩中，而新几内亚的棕脸侏鹦鹉则营巢于树栖的白蚁窝里。也许白蚁在某种程度上可以保护鹦鹉远离天敌。

两个新西兰种类——啄羊鹦鹉和枭鹦鹉，均为多配制。在前者中，雄鸟有时会在同一段时期内与数只雌鸟交配，并分担亲鸟义务。而夜行性的枭鹦鹉则有不同的交配机制：雄鸟于夜间聚集在特定的地方，即展姿场，用响亮而带回音的鸣声进行炫耀；雌鸟听到后来到这些地方，选择雄鸟与之交配。据所知，雄性枭鹦鹉不履行亲鸟职责。

大部分鹦鹉在第 2 年至第 4 年间达到性成熟。窝卵数从 1 枚至 8 枚不等，通常大型种类少于小型种类。孵卵自第 1 枚卵产下后开始，因此一窝雏大小不一。当食物短缺时，有可能出现的情况是小的雏鸟夭折。亚马孙河流域的金鹦哥则采取不寻常的繁殖策略：数只雌鸟产卵于同一巢中。

除少数种类外，在其他所有的鹦鹉中，卵都完全由雌鸟负责孵化。不过，雄鸟负责这期间的食物供应。雏鸟出生时眼未睁开，无行为能力，并且发育缓慢。在小型种类中，如虎皮鹦鹉，雏鸟在 3 ~ 4 周后离巢，而在琉璃金刚鹦鹉等大型种类中，雏鸟留巢期可长达三个半月。亲鸟双方一般共同负责给雏鸟喂食。鹦鹉的幼鸟普遍明显小于两性成鸟，羽色也往往较黯淡。

鸮

鸮由于不像昼行性鸟那样容易观察到，无论是对普通大众，抑或是观鸟者和科学家而言，鸮（俗称猫头鹰）的习性并不为人们所熟悉。常常是听到其鸣声才让我们意识到它们的存在。尤其在热带地区，新的种类仍在继续被发现。

在整个鸟类界，只有不到 3% 的种类为夜行性，而鸮占了一半以上。它们犹如是夜间出没的鹰和隼。尽管最大的种类比最小的种类重 100 倍，但所有鸮一眼就能被认出来。这种一致性源于它们作为夜行性掠食者的独特适应性。只要有猎物的地方，鸮几乎无处不在。鸮大部分栖息于树上，其他种类则生活于草地、沙漠、沼泽甚至北极苔原。许多热带鸮的食物、行为和生物学尚不为人知，但一般认为多数的鸮主要在夜间捕食，其余的会在一天中的任何时间捕猎，不过集中于拂晓和黄昏。

外形特别

形态与功能

所有鸮通过它们的外形就可以迅速识别：采取直立姿势，尾短，头大，羽密，使它们看起来圆乎乎的，似乎没有脖子。同样有特点的还有前置的眼睛，特别大，通常为橙色或黄色，圆圆地睁于面盘中（脸部呈放射状的羽毛形成的盘状区域）。昼间捕猎的种类则眼睛相对更

鸮的代表种类

1. 吠鹰鸮，后为巢中的雏鸟；2. 白脸角鸮在倾听猎物的动静；3. 鬼鸮在捕捉一只田鼠；4. 捕获鱼的横斑渔鸮；5. 点斑林鸮受到雀形目鸟的围攻；6. 马来雕鸮和一只死鸟；7. 眼镜鸮在观望；8. 娇鸮鸮。

← 这只雕鸮降落于树上的样子使人很容易联想到这种凶猛的夜行性掠食者从夜空中飞扑下来捕食时，无数小啮齿动物惊慌失措的情景。

小、面盘不明显。许多鸮在眼上侧有可动的羽簇，这些“耳羽”与听觉并无关系，而是用于传递视觉信息。鸮的腿强健，通常覆羽；爪锋利，弯曲，用以抓捕猎物；喙短，具钩，下弯，有时隐在羽间不容易看到。

由于只在黑暗中活跃，所以不需要醒目的体羽。鸮一般白天栖息于安静的地方，常常紧贴于树干上。为增强隐蔽性，两性的体羽模式通常为各种黯淡的褐斑。倘若白天被小鸟发现，栖息的鸮会遭到围攻，只好离开避之他处。

生活于开阔栖息地的鸮着色浅于林地中的鸮，如沙漠种类通常为沙色，而雪鸮主要为白色，与它的北极环境相适应。一些林地鸮呈现明显的色二态：在北方针叶林为灰色，到了南方的落叶林则变为褐色。除了少数种类外，幼鸟与成鸟基本相似。在大多数鸮中，雌鸟大于雄鸟，不过差别通常没有一些昼间捕猎的食肉鸟那般明显。

人们对鸮与其他鸟的亲缘关系知之甚少。有人认为它们与鹰、隼等猛禽类具有亲缘关系，也有人认为与其他夜行性鸟如夜鹰等关系密切。鸟类分类学者对两种观点均不支持。鸱鸮科与其他鸟科之间的关系仍是一个谜。

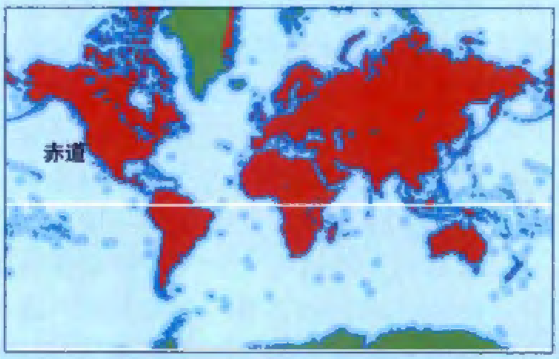
知识档案

鸮

目 鸮形目

科 鸱鸮科

25 属 189 种。



分布 全球性分布，南极除外。

栖息地 主要为林地和森林，部分栖息于草地、沙漠和苔原。

体型 体长 12 ~ 71 厘米，体重 40 ~ 4000 克。性二态不明显，但雌鸟通常略大。

体羽 褐色或灰色，带白斑或黑白斑纹。

鸣声 各种尖叫声。

巢 主要营于树洞，或利用其他鸟类的弃巢，少数筑于地面或地洞。

卵 窝卵数 1 ~ 14 枚，具体取决于食物供应状况，通常为 2 ~ 7 枚；白色，圆形；重 7 ~ 80 克。孵化期 15 ~ 35 天，雏鸟留巢期 24 ~ 52 天，但有可能在飞羽长齐（出生后 15 ~ 35 天）前便离巢。

食物 以地面小型啮齿动物为主，也食鸟、爬行类、蛙、鱼、蟹（渔鸮类）、蚯蚓、大型昆虫（小型鸮类）。

仓鸮和草鸮

仓鸮和草鸮在生理特征上有数个方面有别于鸮科的鸮：它们的脸为心形而非圆形，中趾和内趾一样长（鸮的内趾较短），中爪成锯齿状，叉骨融入胸骨。

仓鸮和草鸮主要依靠极为敏锐的听觉而不是视觉来对猎物进行定位。在全黑条件下的实验室进行的实验清楚表明，它们可以对鼠在落叶层活动发出的声音作出反应。

分布广泛的掠食者

分布/保护与环境

居于开阔地带捕食啮齿动物的仓鸮是鸟类界分布最广泛的种类之一，见于所有可栖息的大陆，以及诸多遥远的海岛上。其他 13 种仓类分布于非洲、东南亚和大洋洲，以及加勒比海和印度洋中的岛屿上。其中在澳大利亚的种类最丰富，有 5 个本地种。鲜为人知的栗发现于从印度至爪哇和婆罗洲岛的亚洲森林中。

人们对坦桑尼亚栗鸮的了解仅限于 1951 年在刚果民主共和国东端的里夫特山脉收集到的一个样本。1996 年，人们在同一地区捕获了一只这种鸟，随后将它放飞。根据博物馆里样本的形状和 1996 年那只鸟的照片，这种坦桑尼亚栗鸮的亲缘种类有可能是仓鸮，而非栗鸮。由于分布范围极为有限，加上人类不断侵占它们的栖息地，该鸟被列为濒危种。另一种濒危种类马岛草生活于马达加斯加岛的东北部，面临的威胁来自于因农业发展对森林进行砍伐和焚烧而导致的森林退化。

另外 2 种受胁种类苏拉仓鸮和米纳仓鸮分别见于印尼的苏拉威西岛和塔利亚布岛。商业伐木造成大量低地雨林被毁，致使这 2 种鸟的栖息地不断丧失和退化，它们的生存受到威胁。

↗ 高度夜行性的仓鸮捕猎时更多地借助听觉而非视觉，这使它能够在一片漆黑的环境中照样可以精确锁定猎物。同时，它的翅膀构造使它可以悄无声息地飞行，成为猎物致命的掠食者。它觅食时可飞至 5.6 千米之外。

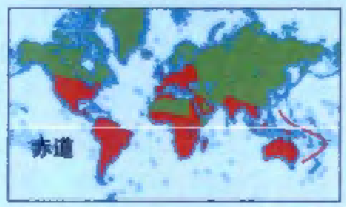
知识档案

仓鸮和草鸮

目 鸮形目

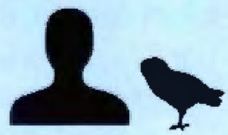
科 草鸮科

2 属 16 种。 种类包括：仓鸮、乌岛草鸮、马努斯草鸮、米纳仓鸮、苏拉仓鸮、塔里仓鸮、栗鸮、坦桑尼亚栗鸮等。



分布 欧洲（除最北端）、印度次大陆、东南亚、非洲、北美（北至加拿大边境）、南美、澳大利亚以及许多群岛。

栖息地 开阔地带，包括干旱和半干旱空地、农田、稀疏的林地和森林。



体型 体长 23 ~ 53 厘米；体重 180 ~ 1280 克；雌鸟通常略大于雄鸟。

体羽 上体为橙黄色至偏黑的褐色，下体为白色、赤褐色或偏黑的褐色。

鸣声 刺耳的嘶嘶声、尖叫声或呼啸声，另外也会有相当响的咬喙声。

巢 营巢于谷仓和其他不常用的建筑物、巢箱、河岸上的洞穴、岩洞、树洞或地面。

卵 窝卵数通常为 2 ~ 9 枚，有时可多达 11 枚；白色，椭圆形；大部分重 17 ~ 42.5 克；孵化期 27 ~ 34 天；雏鸟留巢期 49 ~ 64 天。

食物 小型哺乳动物（最大至野兔大小）、鸟、鱼、蛙、蜥蜴及大型昆虫。

而这种威胁将日益加剧，因为剩下的雨林大部分都正让位于林业发展。

人类的朋友？

群居行为

夜间出没的习性、幽灵般白色的模样以及与废墟和教堂（在那里营巢）有某种联系，这些都使得仓鸮在许多民族的民间传说中都占有一席之地。不过，正如它们的英文名字所显示的，与仓鸮联系最为紧密的还是农业。但凡在庄稼生长和粮食储存的地方，总是有大量的老鼠，它们会吸引仓鸮。

仓鸮会毫不客气地使用专门为它们提供的人工巢箱，同时对巢址的选择也表现出机会主义倾向。例如在美国，它们经常在水边专门供林鸳鸯使用的箱内营巢。在荷兰，农民们主动邀请它们，安装特别的“门”来方便它们的进出，并在恶劣天气中给它们提供食物，否则它们会遭受重大损失。然而，仓鸮与农业的密切关系在西欧却差点给它们带来灭顶之灾，它们因杀虫剂和除草剂中毒的现象远远超过了其他。在马来西亚，由于鼠灾使油棕榈种植业严重受损，人们便利用仓鸮和化学制剂来共同灭鼠。此外，仓鸮曾偶尔在人们为它们树立了繁殖用的巢箱后侵入种植园中。仓鸮每年能育数窝雏，成群活动，“家庭”成员常常可达 40 只。每一个仓鸮家庭一年可食鼠 1300 只左右，因而可以对因中毒而减少的啮齿动物数量的恢复起到遏制作用。

↗ 栗鸮长有一张角形的面盘，并带有深色的纵条纹。和其他所有林栖性鸟一样，这种鸟也面临因森林退化而导致的栖息地丧失的危险。

并非所有利用仓鸮来实现农业除害的计划都会获得成功。20 世纪 50 年代，仓鸮被引入塞舌尔以治鼠。但不幸的是，它们发现当地的鸟更容易捕捉，结果在随后的 12 年间，它们使塞舌尔两个岛上的白燕鸥销声匿迹。

↗ 因为以食老鼠等农业有害动物为主，仓鸮对农民而言，很可能是世界上最经济有效的农业除害产品。

夜鹰

夜鹰以它们奇特的鸣声出名，为夜行性鸟，捕食飞虫。由于白天栖息时一动不动，再加上伪装性很强的体羽，它们很难被发现。对于这种行踪隐秘的鸟，流传着许多迷信的说法，如苏拉威西岛北部的环颈毛腿夜鹰被称为“Satanic eared nightjar”（意为恶魔般的夜鹰），因为当地人相信这种鸟会啄出人的眼睛！

飞扬的旗帜
形态与功能

多数夜鹰看上去像大的柔软的蛾，成斑驳色，颜色主要为褐色、浅黄色、肉桂色和灰色。相对醒目的白斑或黑白斑一般隐藏于折起来的翅和尾内侧或喉上部，雄鸟在炫耀时会展露出来。夜鹰的嘴非常宽，可将大型的蛾一口吞下。翅长而尖，尾一般长而宽，在有些种类中或短或成凹形。

夜鹰亚科的种类在喙基周围有明显的口须，其功能一方面可能是像一张网一样，诱使猎物飞入它张开的嘴中，另一方面可能是保护眼睛不受硬质猎物如甲虫之类的伤害。美洲夜鹰亚科的种类无口须。

↙ **燕尾夜鹰的口须**

对于这些口须的功能，一直没有定论。有一种观点认为，它们像触须一样起到感知作用，使鸟知道该何时闭上嘴咬住昆虫。

有些热带和亚热带种类的雄性成鸟翼羽或尾羽特别长，因此求偶炫耀非常引人注目。如非洲的翎翅夜鹰和旗翅夜鹰，有一枚内侧的次级飞羽极长，似一面旗；而南美的几个种类如燕尾夜鹰则有很长的尾羽。越来越多的证据表明，这些具有突出饰羽的种类往往与其他夜鹰不同，为多配制。2 个非洲种类雄鸟的那枚特化的内次级飞羽在繁殖期结束后，就会脱落或被折断。

飞捕和突袭
食物

夜鹰有 2 种主要的觅食手段。有相当一部分像（捕蝇鸟）一样从栖木上向昆虫发动突然袭击。其他种类则在持续飞行中捕捉昆虫，与燕子颇为相似。有些种类在不同的时候两种方法都会用到，但主要特化为某一种。翅长而飞行本领出众的美洲夜鹰类非常善于飞捕昆虫，而其他种类如翅较圆的非洲夜鹰，则专门凭借突袭来觅得昆虫。

细心的亲鸟
繁殖生物学

夜鹰的繁殖期与昆虫的季节性繁盛期保持一致，在温带地区为暮春和夏季，在热带通常为潮湿季节末期。有些种类每年只产 1 窝卵，许多会产 2 窝，并且大部分（如果不是全部的话）若第一次产卵育雏失败会进行补育。大部分种类不筑巢，将卵产于地面。极少数种类筑巢于地面上方，如半领夜鹰将巢筑在水平方向的树枝上，而非洲褐夜鹰筑巢于棕榈叶的中叶脉上。

孵化的雏鸟绒羽柔软且图案精巧，使它们可以躲过掠食者的搜寻。但卵和雏鸟很少长时间无亲鸟照顾，尤其是刚出生的雏鸟，亲鸟会不离左右。亲鸟将回吐的昆虫喂食给雏鸟。雏

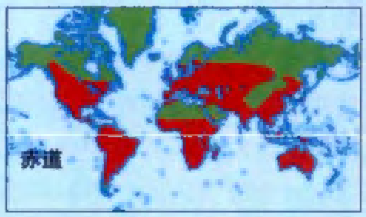
知识档案

夜 鹰

目 夜鹰目

科 夜鹰科

15属89种。种类包括：斑翅夜鹰、卡氏夜鹰、非洲夜鹰、欧亚夜鹰、普氏夜鹰、小夜鹰、波多黎各夜鹰、棕夜鹰、林夜鹰、灌丛夜鹰、美洲鸟夜鹰、中亚夜鹰、三声夜鹰、美洲夜鹰、半领夜鹰、旗翅夜鹰、翎翅夜鹰、燕尾夜鹰、北美小夜鹰、牙买加夜鹰、非洲褐夜鹰等。



分布 遍布热带和温带地区（新西兰、南美最南部和大部分海岛除外）。

栖息地 多数种类栖息于靠近草原和沙漠的森林边缘带，少数种类栖息于森林，在黎明、黄昏和夜晚活动。

体型 体长15～40厘米，体重25～120克。

体羽 具有隐蔽性的褐色、灰色和黑色，尾、翅和头部有白斑。雄鸟通常有别于雄鸟，表现为翅和头部的白色较少。一些热带种类具有特别长的翼羽或尾羽。

鸣声 响亮的反复性颤鸣声，雄鸟会发出口哨声；以及其他鸣声和振翅声。

巢 通常不筑巢，卵产于光秃的地面。

卵 窝卵数1～2枚；白色或浅黄色，常带斑。孵化期16～22天，雏鸟留巢期16～30天。

食物 昆虫。

鸟很活跃，孵化后数小时便能走动。而亲鸟常常鼓励它们走到离巢数米外的地方，那里相对较为安全。但认为夜鹰的亲鸟飞行时会带上雏鸟的观点是不确切的，亲鸟只是偶尔在飞离时会将幼小的雏鸟卷在体羽中。许多夜鹰用巧妙的迷惑手段将掠食者的注意力从卵和雏鸟身上转移开，常见的为“伤残迷惑”，即亲鸟佯装受伤在地上扑腾。

不同种类的亲鸟双方在孵卵育雏中担负的职责各不相同，通常实行分工制。如在非洲夜鹰中，更具保护色的雌鸟基本上在白天孵卵，雄鸟则负责夜间，双方共同负责给雏鸟喂食。在欧亚夜鹰中，雄鸟几乎不孵卵，但倘若雌鸟产下第二窝卵，那么第一窝雏鸟完全由它来照顾。相比之下，在实行多配制的翎翅夜鹰和旗翅夜鹰中，雄鸟不承担任何亲鸟义务。

北美小夜鹰是目前已知的唯一一种在冬季会长时间冬眠的鸟。霍皮印第安人称这种鸟为“hoechko”（意为睡鸟）。这种传统的民间认识在1947年得到确认，当时人们在加利福尼亚州南部的一处岩缝里发现了一只冬眠的北美小夜鹰。如今，人们已经普遍了解这种鸟会连续几个月一动不动，体温保持在很低的水平（约18℃），从而使它们在无昆虫食物的季节里将能量消耗降至最低。

↗ 夜鹰的求偶

有些夜鹰具有壮观的求偶炫耀行为。1. 美洲夜鹰的雄鸟在繁殖地上空从高处俯冲直下，然后在离雌鸟很近的地方向上折返，在这过程中某些翼羽内侧柔软的羽片在气流作用下会发出隆隆的声响；2. 旗翅夜鹰的雄鸟绕着雌鸟做缓慢的鼓翅飞行，翅膀伸直扇动，产生一股上升气流，使加长型的内侧飞羽扬起，仿佛飘舞的旗帜。

林鸱

林鸱在受到侵扰时能够采取直立姿势“凝固”不动。这种行为和它们一流的保护色使之得以和树融为一体，看上去它们仿佛就是所栖息的树枝上生出的另一截枝杈。虽然其他会“凝固”的鸟似乎都会将眼睛闭上，但林鸱那双“魔法眼”——在闭合的眼睑上有 2 个小凹口，使它们始终能保持警觉。

林鸱的分布范围从墨西哥的亚热带地区向南直至阿根廷北部。北林鸱也见于西印度群岛、伊斯帕尼奥拉岛和牙买加。大部分种类栖息于低地雨林，不过安第斯林鸱仅生活在山地森林中。普通林鸱和北林鸱则不仅栖息于森林，而且还出现在种植园、开阔的草原和有树的农场中。

夜行性昆虫捕食者

形态与功能

林鸱颇似夜鹰，不仅表现在习性均为夜行性，而且体现在某些生理特征上：喙小，喙裂宽，眼大，体羽成斑驳色。与夜鹰不同的是，它们的中爪不具栉，并且只有小型的棕林鸱在喙基有口须。林鸱为中小型鸟类，翅长而圆，尾相对较长，但腿脚短。

它们的食物主要为大型的飞行昆虫，如蛾、甲虫和蟋蟀，不过也有记录记载大型的林鸱曾食过小的蝙蝠，甚至有一次还捕食过一只小鸟。捕食时通常从光秃秃的栖木上突然跃起，在空中将猎物捕获，也可能从叶簇或树干中啄得食物。

↗ 林鸱的喙短，在上颌的喙缘有一颗突出来的“牙齿”。

义务共担

繁殖生物学

和大部分夜行性鸟一样，林鸱也具有响亮的鸣声，且每个种类各不相同，用于炫耀和维护领域。大林鸱的鸣声为沙哑的吠声和隆隆声，而较小种类的鸣声为刺耳的音节。

林鸱不筑巢。一窝单卵，产于树桩顶或大树的缝隙里。卵为白色，带有灰色、褐色或紫色斑纹。在普通林鸱中，孵卵育雏的任务分别由雄鸟在昼间、雌鸟于夜间担负。在大林鸱中，昼间的孵卵通常也由雄鸟负责。在普通林鸱中，孵化期至少为 30 天，而雏鸟长飞羽期在各个种类中均为 40 ~ 60 天。雏鸟被喂以亲鸟回吐的食物。孵卵和育雏期间的成鸟体羽具有很强的隐蔽性，不易被发现。

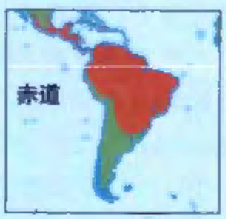
知识档案

林 鸱

目 夜鹰目

科 林鸱科

林鸱属 7 种：安第斯林鸱、普通林鸱、大林鸱、长尾林鸱、北林鸱、棕林鸱、白翅林鸱。

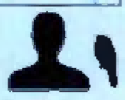


分布 中南美洲。

栖息地 森林。

体型 体长 21 ~ 58 厘米，体重 155 ~ 557 克。

体羽 为褐色或灰色的隐蔽性斑纹。有几个种类的幼鸟羽色比成鸟浅。



鸣声 吠声、呱呱声、咆哮声或啸声。

巢 不筑巢，卵产于树枝或树桩缝隙中。

卵 一窝单卵，有斑纹。

食物 以昆虫为主。

油 鸱

油鸱由亚历山大·冯·洪堡于1799年在委内瑞拉卡利普附近的一个洞穴里发现。这种鸟以它的雏鸟出名——由于被喂以棕榈果实等富含油脂的果实，雏鸟的体重可超过成鸟一半。它的学名“Steatornis caripensis”（意为“卡利普的肥鸟”）和英文名“Oilbird”均由此而来。

虽然油鸱与全球性分布的大型夜鹰类具有亲缘关系，但它在生理结构、行为和生态方面却非常特化和与众不同，故自成一科。

群居性穴居者

形态、功能与分布

油鸱翅长，尾宽，腿短，眼大，喙强健，似鹰的喙，周围具长须，是世界上唯一的夜行性食果类鸟，具有异常敏锐的夜视力，用以夜间导航。脑内的嗅觉叶也很大，嗅觉敏感，有助于寻觅芳香的果实。

油鸱在特立尼达岛为定栖性鸟，但在其他一些地区，尤其是厄瓜多尔和秘鲁境内的安第斯山区，这种鸟会在年内的一段时期内离巢而去，或许是果实来源的季节性变化所致，但究竟去了哪里则不得而知。

即使在营巢期间，油鸱白天也都躲在洞穴内深藏不露，只有当夜幕降临时才出来觅食，天亮前又回到洞中。它们为高度群居性鸟，常常有数千只在大的洞穴里济济一堂。由于所居的洞穴必须很大，且需要供栖息和营巢的岩脊，因此它们仅生活于山区，尤其是石灰岩地层中。不过，在特立尼达，油鸱也占据了该岛北部沿海的数个大型海蚀洞。

特大号雏鸟

繁殖生物学

一个人侵油鸱洞的人会立刻被这种鸟令人毛骨悚然的尖叫声所惊呆，而在大的群居洞内，这种咆哮般的警告声更是振聋发聩。因此，在当地人的传统中，油鸱被视为魔鬼和迷失的幽灵也就不足为奇。油鸱的另一种重要鸣声“滴答滴答”的断音，用于回声定位。根据从穴壁和周围其他物体折回的回声，它们得以在黑暗中避开障碍物。不过，油鸱的这种回声定位法并不像蝙蝠的那套超声波系统那样精确。

油鸱的成鸟长期居于巢中，即使不繁殖时也回巢栖息。它们的繁殖期很长，可贯穿于一年的大部分时间内。当然一对配偶一年安排两个繁殖周期也有可能，但绝大部分配偶每年只繁殖一次。

巢用吐出的果核筑成，并一年年堆积起来，形成顶部被截去的圆锥形，上面是茶碟状的坑。产卵的间隔期通常为3天或3天以上，最长记录为9天。刚孵化时，雏鸟身上覆以稀疏的绒毛，约5周后，开始长出幼鸟的羽毛。在留巢期，双亲喂以果实。雏鸟长至70天左右时体重达到最大值。在剩下的30天左右，随着全身羽毛日渐长成，体重开始下降，直至最后翼长和体重均达到成鸟的标准，便可展翅翱翔了。

↗ 油鸱的外形介于鹰和大型的夜鹰之间。

杜鹃

作为春天的使者以及有趣的巢寄生现象研究的主体，大杜鹃可谓闻名遐迩，甚至是“臭名昭著”。杜鹃占据其他鸟巢的不良行径广为人知，但并非所有的种类都像大杜鹃那样进行巢寄生。

杜鹃是极为多样化的一科：北美沙漠中结实强健的走鹃与非洲灌丛中小巧精致的白腹金鹃看上去几乎毫无相似之处。生理解剖的内部细节以及两趾向前两趾向后的对趾结构，使杜鹃有别于与其表面上相似的鸣禽类，而与鹦鹉和夜鹰的关系更密切。这种不同寻常的足部结构使杜鹃可以爬上纤细的芦苇秆，或者在地面悄无声息地疾走。

部分寄生
形态与功能

杜鹃科包括 6 个亚科，3 个分布于旧大陆，3 个见于新大陆，各自之间差异很大。在旧大陆，最大的亚科有 54 个种类，为清一色的寄生杜鹃。另外两个亚科中，其中一个由 28 种鸦鹃组成，分布于非洲、东南亚和澳大利亚；另一个由 26 种岛鹃和地鹃组成，分别限于马达加斯加岛和东南亚。在新大陆，其中有 18 种也被称为杜鹃的非寄生种类，构成与旧大陆亲缘种类不同的一个亚科。3 种集体营巢的犀鹃加上圭拉鹃形成另一个亚科。第三个亚科则由 10 种鸡鹃组成，其中 3 种为寄生性。

许多种类颇似小型的鹰，喙明显下弯，尾长，并且和鹰一样会遭到小型鸣禽的群起围攻。杜鹃之所以这样不受欢迎，原因在于它们中有很多利用小型鸟类的巢来进行寄生式繁殖。约有 57 个种类将卵产于其他鸟类的巢中，这其中包括杜鹃亚科的所有种类，外加美洲鸡鹃亚科的 3 个寄生种类。

瞒天过海
繁殖生物学

守护领域的大杜鹃雌鸟会密切关注来来往往的鸣禽留鸟，事实上它主要是在寻找其中的某一种鸟，因为它的卵颜色很特别，需要找一个卵与之相配的潜在寄主。在发现合适的巢后（通常是一个雌鸟处于产卵期的巢），大杜鹃会悄悄地飞进去，将一枚或多枚寄主的卵吞到嘴里，然后迅速放入一枚自己的卵，随后离开，

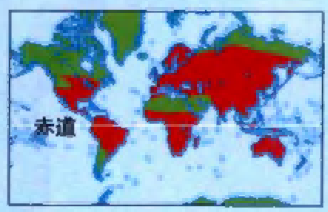
知识档案

杜 鹃

目 鹃形目

科 杜鹃科

28 属 140 种。种类包括： 黑鹃美洲鹃、大杜鹃、大斑凤头鹃、沟嘴犀鹃、白腹金鹃、噪鹃、圭拉鹃、沟嘴鹃等。



分布 欧洲、非洲、亚洲、大洋洲、南北美洲。

栖息地 从干旱沙漠至潮湿森林甚至高沼地（大杜鹃）均有，但大部分种类栖息于或稀疏或茂密的灌丛和林地，并通常有河流水道。

体型 体长 17 ~ 65 厘米，体重 30 ~ 700 克。两性一般大小相近，有时雄鸟略大。

体羽 普遍为不起眼的灰色和褐色，下体通常有条纹，尾羽展开时有时常有醒目的点斑或块斑。

鸣声 一般听上去似笛声和口哨声，而双音节的打呃声正是这种鸟的英文名的由来。也有很多种类尤其是刚会飞的雏鸟会发出刺耳的鸣声。

巢 非寄生的种类在树上、灌丛或空旷的地面筑树枝平台巢。

卵 寄生种类每个繁殖期一般产卵 8 ~ 15 枚，非寄生种类的窝卵数为 2 ~ 5 枚。卵重 8 ~ 70 克。非寄生种类的卵相对于雌鸟的体重而言显得很大，部分寄生种类的卵很小。孵化期约 11 ~ 16 天，雏鸟留巢期 16 ~ 24 天。寄生种类卵的颜色各异，主要与寄主的卵保持一致。

食物 几乎完全为食虫类。

这一切在 10 秒钟内完成。由于卵的颜色相仿，并且大杜鹃的卵相对较小，巢的主人回来后看不出一窝卵有被动过的痕迹。而大杜鹃在成功完成这一巧妙的行动后，会吃掉盗来的卵，作为对自己的犒劳。

大杜鹃的卵发育极为迅速，即使在寄生发生时寄主的一些卵已开始部分孵化，杜鹃的卵也往往是最先孵化的。大杜鹃的雏鸟会陆续拱走周围的其他一切东西，直至整个巢中只剩它自己。如此一来，它就消除了任何可能的竞争，确保它的“养父母”一心一意做一件事——抚育贪婪的杜鹃！

即使在孵化后，杜鹃的雏鸟为了能够从养鸟那里得到食物，也必须继续进行欺骗。它们往往通过模仿养鸟与巢中后代之间交流的信号来得逞。如大斑凤头鹃模仿雏钟鹊乞食的鸣叫声可以假乱真，而它乞食时张得大大的嘴甚至比同居一巢的寄主后代更能博得养鸟的同情。

杜鹃乞食的样子极为煽情，以至于在它离开养鸟的巢以后，也同样能引来其他鸟的眷顾。那些路过的小型鸟类，虽既不是亲鸟也不是养鸟，却会向这些“可怜乞讨”的鸟儿施舍食物。

寄生性杜鹃惹人注意的独特行为往往掩盖了另一个事实，即约有 2/3 的杜鹃种类在繁殖习性上为非寄生性，它们实行单配制，配偶相伴在一起共同抚育后代。雏鹃便是其中之一。它们抚养 1 ~ 2 只奇形怪状的黑色雏鸟，像其他许多杜鹃一样，在怀疑有天敌出现时，雏鸟会分泌出一种味道难闻的液体。然而，对于大多数种类，我们都知之甚少。

↗ **一只沟嘴鹃在食无花果**

这种世界上最大的杜鹃将卵产于多种鹃类的巢中，如黑背钟鹊和斑喉钟鹊。

↗ **杜鹃的代表种类**

1. 雏鹃鹃；2. 噪鹃；3. 沟嘴犀鹃；4. 在自己巢中的黄嘴美洲鹃，当食物充足时，这种鸟会变成巢寄生；5. 大杜鹃，正在盗一枚卵；6. 走鹃。

咬鹃

咬鹃是色彩缤纷的热带森林鸟类。尽管直立的姿势、强健的喙和很短的腿使它们外表看上去像鹦鹉，但事实上它们在现存鸟类中没有关系密切的亲缘种，因此自成一目。它们两趾向前的结构虽与鹦鹉相似，但近看可发现第一趾和第二趾向后——这种结构为咬鹃所特有。

咬鹃在新大陆的种类最为丰富，有 3 属 23 种分布在北起美国西南部（亚利桑那州东南部），南至阿根廷北部的广大地区。另一属两个种类——古巴咬鹃和伊岛咬鹃仅见于加勒比群岛。白领美洲咬鹃生活于多种不同类型和海拔高度的栖息地，从哥斯达黎加的潮湿热带森林到美国西南部海拔达 2500 米的干冷橡树林，不一而足。

有 3 个种类生活在非洲的潮湿热带区。其中最常见、也是分布最广的绿颊咬鹃见于低地森林至海拔 3300 米的山地林中。斑咬鹃的分布范围与绿颊咬鹃重合，但该鸟仅限于高地森林中，主要在海拔 1600 米以上。

咬鹃属的 11 个亚洲种类分布在印度西部至中国西南部、东南亚大陆地区和印度尼西亚群岛之间的区域。其中马来西亚和印度尼西亚地区目前的咬鹃种类为该区域之冠，苏门答腊有 8 种，婆罗洲有 6 种。有几个种类分布相当广泛，如橙胸咬鹃生活于缅甸至马来西亚、泰国和中国西南部至爪哇的大片常青林中。

↘见于墨西哥南部至巴拿马的凤尾绿咬鹃，身上最醒目夺目的部位便是它的尾羽，长可达 60 厘米。

↗白领美洲咬鹃为分布最广的咬鹃种类，从哥斯达黎加的雨林一直到美国西南部的一小片区域（在那里，这种鸟受到当地观鸟爱好者的青睐）。

色如彩虹

形态与功能

咬鹃天生适于在树上生活。它们短粗的腿基本上无法走路，短而圆的翅膀和长长的尾巴却使其在空中游刃有余，甚至能做短暂的悬停，这对于从叶簇中或树枝上摘取果实，或捕捉小动物都很有帮助。结实（喙缘通常成锯齿状）的喙可咬碎坚硬的果实、杀死小猎物，以及在朽木或白蚁窝中凿穴营巢。其鸣声在人耳听来不够悦耳动听，却可穿透茂密的植被，传播很远的距离。

美洲的 25 种咬鹃羽色绚丽，上体为绿色、青铜色、蓝色或紫罗兰，下体为对比鲜明的红色、粉红色、橙色或黄色。雌鸟通常与雄性成鸟相似，区别主要在整体的色调强度有差异，或者仅仅是尾羽外缘的斑纹不同。不过，在有些种类中，雄鸟明亮的绿色或蓝色成分在雌鸟身上则由红褐色或炭灰色代替。

咬鹃科中最广为人知的种类见于墨西哥南部和中美洲的凤尾绿咬鹃，它们是世界上最美

的鸟之一。其雄鸟上体一片绿光闪闪，下体为深红色，头顶由须发般的羽毛形成狭小、突起的冠。金属色的绿色翼覆羽长而弯曲，羽尖在翅膀合拢时超出翼缘之外。尾上覆羽同样发达，平时刚刚盖过暗黑色的中央尾羽，而在繁殖期，雄性成鸟会长出一对长度为整只鸟体长 2 倍的中央尾上覆羽。

囫囵吞“果”
食物及繁殖生物学

果实和无脊椎动物构成了大部分咬鹃的主要食物。它们将带核的果实（包括鳄梨等）整个吞下，在消化了富含营养成分的肉质后，将核回吐出来。咬鹃用喙从叶簇中和树枝上捕食动物性猎物的方法与它们摄取果实的方法非常相似，即在空中做短暂的悬停，然后飞扑过去捕食。猎食对象通常为大中型的昆虫，如毛虫和蝉，而大型的咬鹃种类常常捕食小型脊椎动物，如蜥蜴和蛙。

雌雄鸟利用鸣声来吸引异性和维护领域。咬鹃的巢址主要有天然洞穴、啄木鸟的弃巢或者自己在腐朽的树干里新掘的树洞。少数热带种类在树上的白蚁窝中掘巢穴，白蚁会迅速将咬鹃的巢和它们自己的巢封堵开来，而在咬鹃弃巢而去后重新将巢收回。在白领美洲咬鹃中，雄鸟先去“侦察”潜在的巢址，然后邀请雌鸟前往“视察”。在这过程中，双方会发出低沉的喃喃之语，最后雌鸟对巢址是否满意做出表态。在 5 种绿咬鹃及亲缘种角咬鹃中，卵为浅黄色、白色或蓝色。双亲共同负责孵卵和育雏，雏鸟在巢中留数周或数月不等。

↗红头咬鹃是咬鹃属的 11 个亚洲亲缘种之一，这种鸟的一大特征是尾羽的斑纹非常奇特。

阿兹特克文化的幸存者
保护与环境

尽管在许多地区仍相当常见，但咬鹃正面临林业和农业发展造成热带森林被大规模破坏的威胁。不过，由于与其他许多色彩华丽的热带鸟类不同，咬鹃很难被人工驯养，因而不存在笼鸟交易带来的威胁。

处境最危险的种类为凤尾绿咬鹃。这种鸟的羽毛在古代墨西哥南部和中美洲北部的当地文化中，比金子更珍贵。如今，凤尾绿咬鹃最大的生存威胁来自于林业和农业（尤其是咖啡种植业）对它们高地栖息地的无情破坏。

知识档案

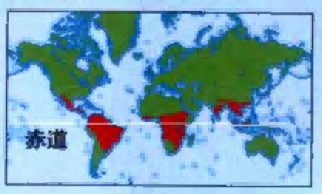
咬 鹃

目 咬鹃目

科 咬鹃科

7 属 37 种。种类包括：斑尾咬鹃、绿颊咬鹃、角咬鹃、橙胸咬鹃、红枕咬鹃、凤尾绿咬鹃、古巴咬鹃、伊岛咬鹃、白领美洲咬鹃等。

分布 非洲南部、印度、东南亚、马来西亚、菲律宾、美国亚利桑那州东南部、墨西哥、中南美洲和西印度群岛。



栖息地 从平地至海拔 3000 多米的森林、林地和次生林。

体型 体长 23 ~ 38 厘米。

体羽 软而密。雄性成鸟的腹羽和尾下覆羽为红色、橙色或黄色，头、胸和上体通常为富有光泽的绿色或蓝色。雌鸟和幼鸟羽色与雄鸟相似或较暗淡。

鸣声 多种简单的声音，包括低沉粗哑的鸣声（如狗吠或猫头鹰叫）、颤鸣声、鸣唱声和尖叫声。

巢 营于洞穴中。

卵 窝卵数 2 ~ 4 枚；白色或浅黄色至青绿色。孵化期为 17 ~ 19 天，雏鸟留巢期 17 ~ 28 天。

食物 昆虫、蜘蛛、小型蛙、蜥蜴、蛇和小型果实。

鼠鸟

鼠鸟由于外形和行为似鼠而得名，其体型中等，身材粗短，体羽为褐色或灰色，尾很长，常成小群在厚密的灌丛中奔走或攀缘，在分布区很常见，具高度定栖性。在现存鸟类中没有关系密切的亲缘种，因此自成一目。

鼠鸟生活在非洲多灌木的草原和林地中，此外也见于次森林、森林边缘带和干旱的荆棘丛，甚至会出现在花园和耕地里，但不栖于茂密的森林以及沙漠和山顶。它们常常出没于水域附近，但似乎并不大量饮水。

具不同色斑的攀缘者
形态与功能

全部 6 个种类都很相似，羽毛相当蓬松，浑身主要为淡褐色或灰色，下体颜色较浅。2 个属的区别主要在于骨骼特征不同。大部分种类具有醒目的色斑，如红背鼠鸟腰部有一栗色斑，白背鼠鸟腰部有一白色斑，蓝枕鼠鸟在背和头之间为浅蓝色斑。白头鼠鸟头顶为白色冠。几乎所有种类都具冠（除了白背鼠鸟，这种鸟在脸周围为一圈裸斑）和长而坚硬的尾。它们的翅短而圆，飞行时通常先是一连串快速的扇翅飞行，发出呼呼的响声，然后滑翔相当长的距离。在树枝之间攀缘时，它们一般用中间两趾向前抓持，另外两趾异常灵活，可向前、向后或向侧面抓持。这使得鼠鸟在灌丛中能够灵活自如地攀缘（它们往往吸附于树枝下侧，而非栖于树枝上面），并且可以用脚将食物送到嘴边。

鼠鸟的喙短粗，类似于雀类的喙。主要食浆果、果实和其他植物性食物，包括对于其他脊椎动物来说有毒的花和叶。如有记录表明，它们会食有毒的夹竹桃，而这种植物的汁会被当地一些土著涂在箭头上用以射杀猎物。鼠鸟偶尔也食动物性食物，会残害同类的雏鸟。此外，有些种类会食入潮湿的泥土或黏土，可能是为了帮助消化（尤其是在下午，它们那时以食树叶为主）。鼠鸟全天觅食，但中间有多次休息时间，那时它们会成群聚集在一起。它们也会花大量时间来梳羽、洗尘浴和日光浴，也许是为了减少体外寄生虫的数量（有的会很高），而日光浴也有助于保持恒定的体温。

群居领域的维护者
群居行为

所有种类都以家庭为单位生活，成员一般有 3 ~ 20 只。家庭成员全年都在一起，有时在树结果期间会形成更大的群体。鼠鸟具高度的群居性，群居成员之间经常相互梳羽，腹贴腹地悬于树枝上，夜间蜷缩在一起栖息。至少有 4 个种类能在夜间让体温下降，这是对体重低于正常值后的一种适应。由于鼠鸟特化的食物会使它们能量不足，因此这种行为有可能经

↗ **飞翔的斑鼠鸟**
它们以快速的扇翅飞行和滑翔从一棵树飞到另一棵树。

常性地出现。

鸣声包括多种口哨声和喊喊喳喳的联络声，并特别用于领域的维护。通常在一声口哨声后，会有一群鼠鸟从某片灌丛中成一列离开，飞过空旷地，然后隐入邻近的另一片灌丛中继续觅食。

群体全年维护自己的领域。虽然大多数实行协作繁殖，由年轻的家庭成员（两性均有）充当协助者，但似乎主要还是（或全是）单配制。繁殖期一般在湿季，具体时期与果实的供应情况关系密切。求偶行为有雄鸟给雌鸟喂食、与雌鸟磨喙以及“跳跃炫耀”，主要表现为其中一只鸟（通常为雄鸟，但不尽然）坐于枝头或地面，然后有节奏地上下跳跃数分钟，最后以交配结尾。

鼠鸟的巢为露天碗状结构，巢材为细枝，筑于离地面数米高的密集荆棘丛中，通常相当零乱。在纳米比亚，斑鼠鸟和红脸鼠鸟的巢常常位于胡蜂窝附近。鼠鸟一般一窝产 2 ~ 4 枚卵，除了巢寄生的杜鹃外，其一窝卵的重量占雌鸟体重的比例为所有鸟类中最小。孵卵任务由双亲共同分担，有时甚至一起同时孵卵，偶尔由协助者孵，孵化期为 11 ~ 15 天。雏鸟在出生 10 天后可能还不会飞时便离巢，但在此后的 4 ~ 6 周内仍由家庭群体的各个成员喂以回吐的植物性食物，存活下来的雏鸟在会飞后一般还会与家庭成员共同生活一些时日。雌鸟比雄鸟更有可能离开群体。

目前尚无受胁种类。然而，有两个种类，东非的白头鼠鸟和安哥拉西部的红背鼠鸟，分布范围非常有限。斑鼠鸟有可能会成为花园里观赏性灌木的害鸟，或者在小农场里偷食果实，但它们很少出现在大的种植园里。而那些针对红嘴奎利亚雀等顽固性害鸟的杀虫剂也会使它们成为附带的受害者。

↗ 一对斑鼠鸟腹贴腹栖于枝头，尾竖直向下，头向上。在栖息时，这种鸟的代谢速度很慢，从而节省能量以更好地去游荡、梳羽和嬉戏。

知识档案

鼠 鸟

目 鼠鸟目

科 鼠鸟科

2属6种：斑鼠鸟、红背鼠鸟、白背鼠鸟、白头鼠鸟、红脸鼠鸟、蓝枕鼠鸟。

分布 非洲撒哈拉沙漠以南的地区。

栖息地 开阔的林地、灌丛地带、荆棘丛、花园，茂密的森林和沙漠除外。

体型 体长 30 ~ 35 厘米，其中大部分为尾长（20 ~ 25 厘米）；体重 35 ~ 70 克。

体羽 淡褐色或灰色，下体浅色，有蓬松的冠羽。某些种类的脸部或颈部有醒目的斑纹（为白色、红色或蓝色），尾特别长。两性相似。

鸣声 单一的口哨声或一连串喊喊喳喳的声音。

巢 露天的碗状结构，有时大而零乱，通常筑于密集的荆棘丛中。

卵 窝卵数一般为 2 ~ 4 枚；白色，带黑色或褐色条纹；大小为 20 ~ 23×15 ~ 18 毫米。

食物 叶、果实和浆果，偶尔会食其他鼠鸟的幼雏。

雨燕

雨燕科的俗名“Swift”恰如其分地体现了这种鸟最为人熟悉的一面：不停息地在空中快速盘旋、飞翔，几乎从不落到地面或植被上。而雨燕属的学名“Apus”也同样形象，这一希腊语的意思为“没有脚的鸟”。此外，雨燕目以前的名字为“Machrochires”，意思是“翅膀发达的鸟”（指前翅）。雨燕的突出特征是腿很短、翅特别长。一些候鸟种类在繁殖季节的身影使雨燕成为温带地区夏季的一个典型标志。

↗ 大部分人对雨燕的印象是这种鸟在空中展翅翱翔时转瞬即逝。图中的这些普通雨燕向人们展现了它们优美流畅、适于飞行的身姿。

飞行专家

形态与功能

雨燕的翅膀上有 10 枚长的初级飞羽和一组短的次级飞羽。狭长的镰刀形翅膀决定了它们的飞行模式，使之可以快速地扇翅飞行，而更重要的是让它们在滑翔时可以节省大量的能量。这种翅膀构造或许也可以用来解释雨燕相对较为缓慢的飞行代谢以及较低的胸—体重比，因为这样的翅膀不需要特别强大的胸肌。因基本生活在空中，雨燕不习惯飞落到地面。事实上，翼长与腿长的高比例决定了它们很难从地面起飞。

尽管如此，雨燕小巧的足却力量惊人，它们锋利的爪能够很好地抓持在垂直面上。其他的适应性特征还包括血液中的血红蛋白含量很高，使它们在低氧条件下（高空）能够优化氧的输送。此外，这种飞行专家的喙很短，力量相对较弱，但喙裂很宽，使其可以在飞行中轻松地捕捉飞虫。

人们见到的雨燕几乎总是在飞翔，并且似乎飞得很快。其实，它们在觅食时为了看清猎物并在飞行中捕获，不会飞得过快，否则会增加捕食的难度。但在炫耀时，雨燕确实会飞得非常快，而且常常利用风向来迅速地掠过地面。

目前已证实普通雨燕经常在空中过夜。人们通过从飞机和滑翔机上观察以及用雷达定期跟踪，发现这些鸟在夜晚原本该找个巢栖息的时候，却长时间逗留在空中。它们很可能除了

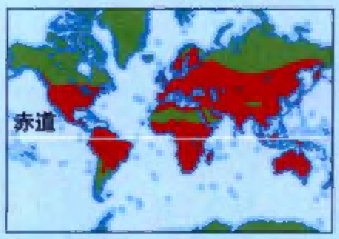
知识档案

雨 燕

目 雨燕目

科 雨燕科

19 属 92 种。种类包括：高山雨燕、普通雨燕、黑雨燕 、烟囱雨燕、爪哇金丝燕、非洲棕雨燕、燕尾雨燕、白喉针尾雨燕、白喉雨燕等。



分布 世界性分布，高纬度地区和某些岛屿除外。

栖息地 空中觅食的种类很少栖息。

体型 体长 10 ~ 30 厘米，体重 9 ~ 150 克。

体羽 大部分种类为暗淡的黑色或褐色，不少带有醒目的白色或浅色斑纹。

鸣声 尖锐刺耳。

巢 筑于岩石上、缝隙中或洞穴内，多种巢材用唾液黏合。

卵 窝卵数 1 ~ 6 枚；白色；重 1 ~ 10 克。孵化期 17 ~ 28 天，雏鸟留巢期 34 ~ 115 天。

食物 飞虫和其他空中的节肢动物。

繁殖，根本不回陆地，这意味着一些幼鸟从某个夏末开始会飞后，直至两年后的夏天才首次着陆在某个潜在的巢址上，这期间它们需要不间断飞行 500000 千米！

大部分雨燕的着色相当暗淡，少数种类的体羽在短期内呈现蓝色、绿色或紫色的彩色光泽。在营巢地，普通雨燕的个体相互之间通过鸣声（尖叫声）而非依靠视觉来辨认，原因很可能是巢址环境太暗的缘故。许多雨燕的尾为叉尾。而针尾型雨燕的尾羽羽干长于羽片，从而形成一排“针刺”，这种坚硬的尾羽在雨燕附于垂直表面时可起支撑作用。如烟囱雨燕的名字便是因它们习惯在高高的工业烟囱内繁殖、栖息而得来的，这无疑是一种近代才出现的栖息地。

所有雨燕都专食昆虫和蜘蛛，并主要在空中捕获。人们通过分析它们的胃内成分、排泄物、回吐物、咀嚼物来研究它们的食物，结果发现，雨燕最主要的猎物是膜翅目的蜜蜂、黄蜂和蚂蚁，双翅目的苍蝇，半翅目的臭虫和鞘翅目的甲虫。

长途迁徙
分布模式

由于雨燕依靠捕食飞虫为生，因此它们必须在气温能够保证有足够数量的昆虫在空中飞行的地区过冬。于是，当它们在温带的分布区天气转冷时，大部分种类都纷纷向南撤退。如普通雨燕从英国迁徙至东非过冬，烟囱雨燕从加拿大飞往亚马孙河上游流域，白喉针尾雨燕从中国和日本前往澳大利亚越冬。这样的长途迁徙对雨燕而言不在话下。在所有陆地鸟类中，雨燕在空中是最游刃有余的，它们即使不迁徙，每天觅食时都会飞上数百千米。在实验中，处于繁殖期的高山雨燕成功地在 3 天内飞越 1620 千米返回营巢地；而另一只刚刚会飞的普通雨燕幼鸟同样在 3 天内，从英国飞抵西班牙的马德里。

各式各样的巢
繁殖生物学

人们对部分温带候鸟种类进行了详细研究，结果发现这些雨燕寿命颇长，对繁殖地和配偶都很忠诚。由于即使在它们经常繁殖的地区，空中食物大量存在的时间也只有 12 ~ 14 周，因此雨燕的繁殖不得不速战速决。如普通雨燕于 5 月初来到英国开始繁殖，7 月底便离开。通常雄鸟先行抵达，占据巢址。如今它们的巢址几乎全在屋顶上。雨燕会衔来一些巢材，在日后产卵的地方用唾液粘合起来筑起巢。雏鸟出生的前几天由亲鸟轮流喂食，亲鸟给它们带来的是“食团”，为存储在亲鸟喉部的昆虫咀嚼物，最重达 1.7 克，可包含 1000 多只昆虫和蜘蛛。在晴好的天气，亲鸟每隔半小时左右喂食一次，一天可喂给雏鸟 30 ~ 40 克食物。在这种理想条件下，雏鸟最短的留巢期约为 5 周；而倘若天气变恶劣，则可延长至 8 周。群体繁殖会使数十对普通雨燕在同一个屋顶下营巢，或更为常见的，在相邻的建筑物上繁殖。普通雨燕的雏鸟在出生后第 1 年很少返回繁殖地，并且直至第 3 年或第 4 年才开始繁殖。未成年的普通雨燕会在仲夏炫耀时形成大的群体，不断发出阵阵尖叫声，并常常极为兴奋地飞到有鸟繁殖的巢址上空，给那些鸟造成很大的干扰。

除了普通雨燕，约有 70 个雨燕种类包括一些金丝燕种类，在亚洲广大地区的洞穴内群体营巢，数量可达数十万只。其中有些种类完全用唾液将巢筑于洞顶或洞壁，这些巢具有很高的经济价值，因为它们就是山珍海味“燕窝

↗ 关于雨燕的行为生态学，其中最引人注目的一个方面是，它们在很多情况下，都已经学会将巢筑于城市的楼顶和屋檐处，以适应人类对自然的侵占。

汤”的来源。

在繁殖期的筑巢阶段，即便是那些只用唾液来粘合其他巢材的种类，它们的唾液腺也会增大许多。而将细树枝巢粘于垂直穴壁上的烟囱雨燕，其唾液腺竟会扩大 12 倍。和其他用细树枝筑巢的种类一样，这种鸟也在飞行中从树上折断树枝。其他巢材如羽毛、种子、草、禾秆等，则是被风吹来而集之。而在二战期间，用以干扰敌方雷达的金属碎箔片从飞机上飘下来后，也被雨燕用来筑巢。

巢的形状和筑巢的方式，往往具体的种类各不相同。如旧大陆的棕雨燕种类（棕雨燕属）仅见于有圆叶蒲葵生长的地方。它们的巢沿着蒲葵叶内面的垂直叶脉，用羽毛和纤维筑起，下端有一巢缘，它们平时就栖于上面，孵卵时则垂直贴于巢，2 枚卵紧紧地夹于巢中。

新大陆的棕雨燕种类（美洲棕雨燕属）将巢筑于从棕榈树冠上垂下来的植被里面。它们的袋形巢粘于树叶上，鸟沿着叶侧面进入巢中，卵产于里面低位外侧面的杯形结构中。另有两个新大陆种类，即两种燕尾雨燕，也筑非常复杂的巢，形成一个长达 70 厘米的管状结构，从某个岩面上垂直悬挂下来。它们将巢营于管状结构的顶部，靠近粘附点。这些巢很耐用，可年复一年地使用。

烟囱雨燕的巢会沿垂直的烟囱而筑，相当于树洞巢的人造版（而它们同时也仍会在树洞中营巢）。其他有几个种类会飞到地面深穴中营巢，可深至地下 70 米。而黑雨燕则会将巢筑于面对着汹涌海浪的悬崖上，每当浪花上涌飞溅时，这种海蚀洞的入口就会被遮蔽起来。

上述各式各样的巢址和巢结构，体现了雨燕这一飞鸟群体在无法获得大量巢材的情况下，是如何充分利用安全的地方来完成繁殖的。其中大多数雨燕的巢都为哺乳类或爬行类的掠食者无法企及。这种难以接近性不仅保证了卵和雏鸟的安全，同时也保护了易受袭击的亲鸟，因为所有雨燕的成鸟在地面或栖木上时都缺乏机动能力。

↙ **雨燕的代表种类**

1. 塞舌尔金丝燕，一种群体营洞穴巢的雨燕，这种鸟因巢穴被收集、杀虫剂的使用、湿地遭破坏而数量大幅减少；2. 普通雨燕在空中交配；3. 非洲棕雨燕；4. 高山雨燕；5. 印度金丝燕。

凤头雨燕

在许多方面，凤头雨燕都更接近于燕子而非雨燕，如后趾不能翻转以紧握栖木，栖于枝头时成直立姿势。尾分叉很深，在有些种类中可占到尾长的 70%，这一比例远高于任何雨燕种类，而这种与燕子相近的特征也有助于提高凤头雨燕在觅食时的机动性。不过，在筑巢以及翅膀结构方面，则与雨燕更为相似。

活跃于森林树荫层和边缘地带

形态与功能

具有密切亲缘关系的灰腰雨燕和凤头雨燕外形非常相似，两个种类的雌雄鸟头顶均有一个 2.5 ~ 3 厘米长的冠，栖木时通常成直立姿势。两者的差别主要体现在上体着黑色的程度和尾羽的长度方面。与灰腰雨燕不同的是，凤头雨燕的尾羽远远高过它们的镰状翅膀收拢时翅尖所处的位置。

小须凤头雨燕和须凤头雨燕的冠都不明显，但脸部斑纹醒目，在眼眶的上下方各有一条显眼的白色条纹。小须凤头雨燕与其他 3 个种类的栖息地偏好不一样，而且体型明显偏小。也许正因如此，它们的觅食手段与其他种类截然不同；作为真正的森林种类，它们在森林树阴层追捕飞虫。相反，其他 3 个较大种类明显钟情于森林边缘的栖息地，对连绵的树阴层则常常像对空旷地那样敬而远之。而 3 个种类的觅食形式都是栖于枝头，突然飞起来捕捉猎物，然后回到栖木上。

↗ 随着森林砍伐使雨林栖息地不断减少，小须凤头雨燕日益受到威胁。

↗ 一只凤头雨燕栖于枝头孵卵。

纤纤细巢

群居行为

从真正意义上讲，没有一种凤头雨燕是候鸟；而另一方面，只有小须凤头雨燕为严格意义上的定栖性种类，终年生活在营巢领域内。其他种类在繁殖期间具领域性，而在过冬季节更多地表现为群居性，有记录表明，曾有多达 50 只个体同栖于一棵树上。

各个种类的繁殖期都很长。大量证据表明，它们在早春或初夏有一次繁殖高峰，或在繁殖期内出现两次高峰。和雨燕一样，双亲合作筑巢。巢为一种微型结构，壁如薄纸，附于细树枝一侧。巢长宽仅有 2.5 厘米，刚好容下一枚卵，为了安全，亲鸟会用唾液将卵与巢粘固起来。由于巢通常筑于树荫层边缘只有笔杆粗的光秃秃的细枝上，因此亲鸟可以从各个方向飞到营巢的栖木上。而纤细的栖木可以使它们在夜行性掠食者（如蛇）爬上枝头时，及时得到预警信号。巢非常不起眼，以致凤头雨燕在孵卵时看起来似乎只是栖在树枝上。事实上，由于巢小，它们栖于枝头时，常常将巢置于两腿之间。雌雄鸟轮流孵卵，但雌鸟孵卵的时间为雄鸟的 2 ~ 3 倍。雏鸟孵化后很快也栖于枝头。食物以食团的形式由亲鸟回吐至雏鸟嘴中。

蜂鸟

蜂鸟的独特性体现在它们出类拔萃的飞行本领（悬停能力尤为突出）、绚丽多彩的体羽和普遍偏小的体型上。与花的特殊关系使蜂鸟在生态环境中拥有其他鸟所无法取代的“生态位”。它们几乎仅以高热量的花蜜为食，同时在这过程中为它们所专食的植物授粉。

蜂鸟科分为 2 个亚科：隐蜂鸟亚科和蜂鸟亚科。

蜂鸟与隐蜂鸟

形态与功能

蜂鸟亚科有 96 个属，包含了 90% 以上的蜂鸟种类，乃是一个极为多样化的亚科。鉴于在这样一个大的集合中，种类关系肯定比隐蜂鸟亚科杂乱，因此一些分类学者拟寻求进一步分化出新亚科的可能性。比如有一种提议为将冠蜂鸟属和刺尾蜂鸟属并成一个独立的亚科（冠蜂鸟亚科），而将具有显著特征的齿嘴蜂鸟和矛嘴蜂鸟列为另一个亚科（矛嘴蜂鸟亚科）。虽然冠蜂鸟亚科的归类提议主要基于鼻盖和初级飞羽的位置和发育情况这些带有表面性的特征，但矛嘴蜂鸟亚科在后颈的肌肉组织和鸣啭的声音构成方面明显有别于其他所有蜂鸟种类。多数分类学者同意齿嘴蜂鸟和矛嘴蜂鸟不从属于隐蜂鸟亚科，然而对于支持它们组成亚科却持谨慎态度，因为尚无可用于比较的生理构造和分子结构方面的翔实资料。

蜂鸟亚科一个共同的特征是它们的肱骨肌腱模式相同，而喙也通常都为笔直型或略下弯，长度从紫背刺嘴蜂鸟的几毫米至剑嘴蜂鸟的 12 厘米不等。大部分在羽色上表现出明显的性二态。雄鸟的头部、背部和腹部经常着色鲜艳，由红、橙、绿、蓝等多种亮丽的色彩组成。在某些种类中，雄鸟还有非常醒目的宝石色装饰物，如可伸展的翎羽、冠、加长型的尾羽等。相比之下，雌鸟则显得不起眼，通常没有绚丽多彩的羽色。不过，在某些种类中，体羽的性二态现象不明显，甚至不存在，如人眼几乎无法区分紫耳蜂鸟属和喉蜂鸟属中的雌雄鸟。着色亮丽的雄蜂鸟一般具有领域性。“展姿场”炫耀行为据悉只存在于少数种类中，许多蜂鸟亚科种类的求偶主要表现为空中炫耀。大部分巢为杯形（少数为钟摆式或圆顶形），筑于大树枝上或交叉的细树枝间。栖息地极为多样化，从沙漠边缘、红树林、热带雨林到安第斯山脉雪线以下的多年生草地都有蜂鸟的身影。

隐蜂鸟亚科的 6 个属（锯嘴蜂鸟属、镰嘴蜂鸟属、铜色蜂鸟属、髭喉蜂鸟属、隐蜂鸟属、齿嘴蜂鸟属）与蜂鸟亚科的区别在于它们独特的肱骨肌腱和以褐色、灰色和淡红色为主的着色模式。鲜艳亮丽的色彩很稀少，主要限于背羽上。隐蜂鸟普遍不具有领域性，见于热带森林的下层植被，如茂密的灌丛中。通常具有很长的喙，适于采食具管状花冠的花。在所有研究过的种类中，雄鸟都会聚集在展姿场来吸引异性。它们的炫耀很嘈杂，反复发出卡嗒卡嗒的鸣叫声，雄鸟会将舵羽（尾羽的一部分）展开成扇形，并且张大嘴露出黄色或红色的下颌内基（张嘴炫耀）。隐蜂鸟的巢为垂吊式，通常呈锥形，附于柔韧性强的狭长叶子的内侧末端，或者当有河岸、洞穴植被或桥提供掩护时，

← 一只在觅食的绿顶辉蜂鸟
蜂鸟完全在飞行中采蜜，这在鸟类中独一无二。

它们会将巢附于垂下来的根或细枝上。

蜂鸟的体型非常小。大部分种类只有 6 ~ 12 厘米长，2.5 ~ 6.5 克重。圭亚那和巴西的红隐蜂鸟及古巴的吸蜜蜂鸟体重均不足 2 克，不仅是最小的鸟，而且也是世界上最小的温血动物。而镰嘴蜂鸟、剑嘴蜂鸟和蓝翅大蜂鸟等种类则重于平均水平，为 12 ~ 14 克。巨蜂鸟为所有蜂鸟种类中的最大者，重 19 ~ 21 克，与一只小型雨燕相当。

适应悬停

特殊的生理构造

蜂鸟高度进化为食蜜类，几乎完全依赖于鸟媒花植物富含碳水化合物的糖类分泌物（花蜜）。它们的食物构成约为 90% 的花蜜、10% 的节肢动物和花粉。蜂鸟用细长的喙（保护着里面特化的、长而敏感的舌）来获得花蜜这种流质食物。它们的特殊觅食行为必然要求有一种特定的运动模式——悬停式飞行，以使它们在采撷盛开的花朵时能够在空中保持位置不动。而正是在悬停时，翅膀发出的嗡嗡声使它们获得了“蜂鸟”这一名字。不过，这种独特的觅食方式也导致它们的脚无法行走或攀缘，只能用于栖木。悬停时，蜂鸟尖而平的翅膀主要做横向运动，翅尖的动作类似于直升机上的收敛式旋翼所做的一种平面八字运动。只要翅膀的角度略作调整，蜂鸟就可以利用这种技术进行各种可控制的空中前进、后退和侧飞行为，甚至包括倒置飞行。小型种类如紫辉林星蜂鸟，悬停时的振翅速度平均为每秒 70 ~ 80 次，相比之下，巨蜂鸟仅为 10 ~ 15 次。而振翅速度最快的是某些北美种类，如红喉北蜂鸟，在求偶炫耀飞行时，振翅速度每秒钟超过 200 次。

蜂鸟的这种悬停飞行模式造就了其特殊的骨骼和飞行肌结构。与其他飞鸟相比，它们的胸骨相对大而长，龙骨明显。具 8 对肋骨，比大多数鸟类多 2 对，帮助飞行时保持稳定。胸部带的喙骨不仅强健，而且在结构上也很特别：只有蜂鸟和雨燕在喙骨与胸骨相连的地方有一个浅的杯—球状关节。飞行肌通过肌腱与肱骨相连。蜂鸟的肱骨进化为可绕着肩关节自由活动，从而使翅膀得以理想地全方位运动，包括近 180° 的轴向旋转。事实上，只有肱骨在围绕关节运动，慢镜头照片显示，前臂骨骼几乎不弯曲。

蜂鸟飞行用到的两大肌肉组织为富含线粒体的胸大肌（附于胸骨、锁骨、肱骨）和胸深肌（位于胸肌下面，也着生于胸骨）。它们均完全由深红色的肌纤维组成，为强有力的飞行提供能量。这两大飞行肌肉组织总重占到了蜂鸟体重的 30% 以上，这一比例远高于其他出色的飞鸟如各种候鸟等，后者的飞行肌占体重的比例不超过 20%。

由于悬停飞行耗能巨大，蜂鸟对氧的需求

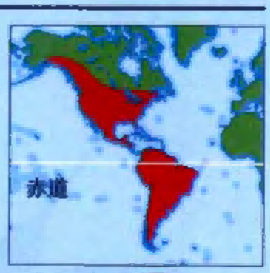
知识档案

蜂 鸟

目 雨燕目

科 蜂鸟科

108 属 328 种。



分布 美洲，此外也包括西印度群岛、巴哈马群岛、斐尔南德斯群岛。许多见于南北两端的种类会进行迁徙。

栖息地 只要有花蜜的地方，从海平面至安第斯山脉雪线以下的各类栖息地。

体型 体长 5 ~ 22.1 厘米，体重 1.9 ~ 21 克。

体羽 大多数体羽为泛有光泽的绿色，同时在头、背、喉、胸、腹、尾羽等部位有其他鲜艳亮丽的色彩。雄鸟通常色彩更绚丽，并且有些具冠和特别长的尾羽。

鸣声 两性均会发出尖而短的领域鸣声和飞行鸣声。雄鸟的炫耀鸣啭通常比较复杂，带有一连串短促而反复的啭音和颤音。有些种类的雌鸟也会鸣啭，但复杂性稍逊。

巢 蜂鸟亚科的种类将巢通过蜘蛛丝附于叶下面或岩石上。蜂鸟亚科的种类大部分筑杯形巢，巢通常较小，附于大树枝或交叉的细树枝上；少数筑钟摆式或圆顶形巢。

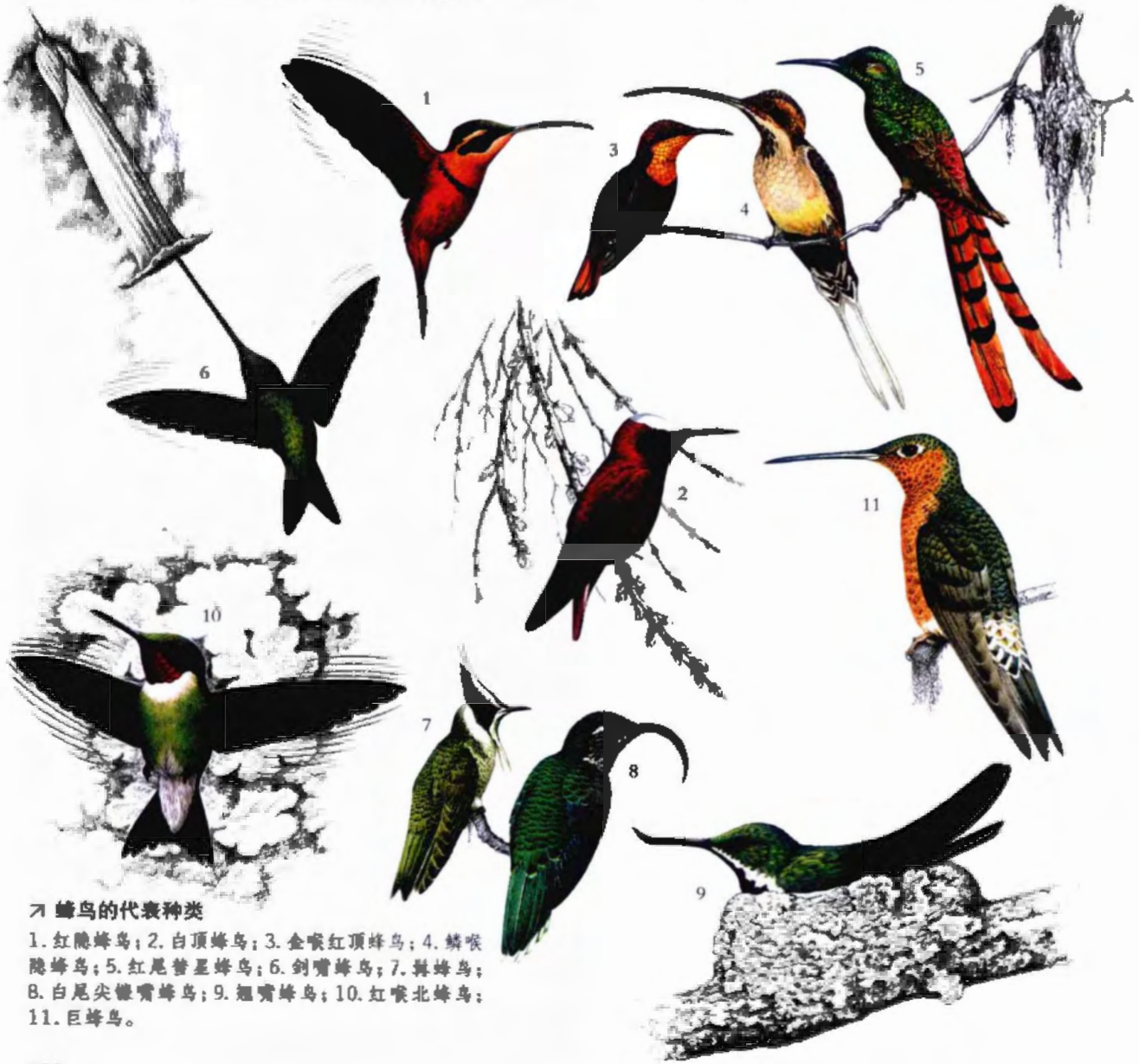
卵 窝卵数 2 枚（极少数情况下为 1 枚）；白色，长形；重约为母鸟体重的 10% ~ 15%。孵化期 14 ~ 24 天，雏鸟留巢期 18 ~ 41 天。

食物 以花蜜为主（占到 90%），其他食物为小昆虫和蜘蛛。

量为所有脊椎动物之最。它们的呼吸系统非常适于处理大量气体——2 个紧凑而对称的肺用以气体交换，9 个薄壁气囊相当于换气的风箱。蜂鸟栖息时的呼吸频率为每分钟 300 次，在高温下或飞行时会上升至 500 次以上；相比之下，椋鸟和鸽子的呼吸频率约为 30 次 / 分钟，而人只有 14 ~ 18 次 / 分钟。蜂鸟每次呼吸的潮气量 (每次吸入或呼出的气量，一般缩写为 TV) 为 0.14 ~ 0.19 立方厘米，为同等大小哺乳动物（如）的 2 倍。

肉搏战
群居行为

一般而言，在着色鲜艳亮丽的种类中，雄蜂鸟会在花丛建立觅食领域，使它们能够满足每日的能量需求。为保护花蜜资源，它们经常栖在附近的高树枝上，从而占据有利地形，便于发现天敌，并且通过“口头警告”和竞赛性的飞行阻止任何可能的入侵者（包括雌鸟）进入这片区域。“领域主人”经常先食空外围的花蜜，以降低或打消竞争者的兴趣。入侵者若对领域主人的威胁鸣声置之不理，那么就会遭到后者的猛烈追击，有时会导致“肉搏战”——实际的身体接触和争斗——2 只在空中搏斗的鸟相互用爪子锁住对方，最后像坠落的石块一样摔在地上。不过，这种争斗很少会给蜂鸟造成严重伤害，只是偶尔会看到它们上体有些地方没有了羽毛，就是这种攻击行为的结果。



↗ **蜂鸟的代表种类**

1. 红隐蜂鸟；2. 白顶蜂鸟；3. 金喉红顶蜂鸟；4. 鳞喉隐蜂鸟；5. 红尾彗星蜂鸟；6. 剑嘴蜂鸟；7. 舞蜂鸟；8. 白尾尖嘴蜂鸟；9. 粗嘴蜂鸟；10. 红喉北蜂鸟；11. 巨蜂鸟。

佛法僧

喧嚣、绚丽、优美的佛法僧无疑是一种引人注目的鸟。它们习惯栖于枝头，外形似鸦，腿较短，巢常见于热带花园和建筑物上。佛法僧鸟类共有 3 个科：佛法僧科、地三宝鸟科和鹃三宝鸟科。

佛法僧 5 个属的种类生活方式不同，但相互之间的亲缘关系非常密切，而它们与鹃三宝鸟（鹃三宝鸟科）的亲缘关系略疏。它们的“远亲”则有翠鸟（翠鸟科）、翠（翠科）、短尾（短尾科）和蜂虎（蜂虎科）。此外，它们在许多方面与其他新大陆和旧大陆热带地区的营洞穴巢鸟类包括戴胜鸟、犀鸟、巨嘴鸟、拟和啄木鸟存在相似之处，这些相似性乃是趋同进化的结果。

翻滚求偶

形态与功能

佛法僧之所以被称为“roller”（意为翻滚鸟），即在于“真正的”佛法僧类（佛法僧属）和阔嘴三宝鸟类（阔嘴三宝鸟属）会做壮观的翻滚式求偶飞行。其中“真正的”佛法僧类有很多时间在空中度过，用沙哑的鸣声和翻滚飞行维护它们的领域，但通常在地面觅食，从栖木上扑向地面的小动物。而阔嘴三宝鸟类则在空中觅食。佛法僧配偶一天中大部分时间栖于树顶，很少进食，若有其他鸟接近，它们会充满攻击性地驱赶，但在傍晚时分会出现多达 200 只的个体聚集成群，大肆捕食飞行的白蚁。翅长而尖、头大、颈短、身材短粗的它们能够像隼一样做快速的盘旋—俯扑式飞行。天黑前，一只佛法僧能在 90 分钟内食入 800 只白蚁（相当于其自身体重的一半）。

所有佛法僧属的种类均为出色的候鸟。欧洲的蓝胸佛法僧每年 9 月前往非洲，与此同时，和它具有密切亲缘关系、外表十分相似的蓝头佛法僧，也在北半球热带范围内往前迁徙。后者的迁徙路程一般不超过 1 000 千米，而前者的旅程为这一数字的 10 倍，因为其过冬地通常远在坦桑尼亚和纳米比亚的干旱地带。

↗ 扇尾佛法僧的名字来自于它那长而雅致的尾羽及其突出的羽尖。

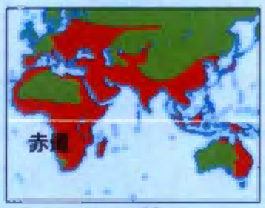
知识档案

佛法僧

目 佛法僧目

科 佛法僧科和地三宝鸟科

5 属 17 种。属、种包括：“真正的”佛法僧类包括蓝头佛法僧、蓝胸佛法僧、棕胸佛法僧等，阔嘴三宝鸟类包括三宝鸟等，栗头地三宝鸟、地三宝鸟、长尾地三宝鸟、短腿地三宝鸟等。

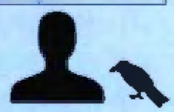


分布 非洲、欧亚大陆和澳大利亚。

栖息地 森林、林地和稀树草原。

体型 长 25 ~ 45 厘米。

体羽 粉褐色，肉桂色，深蓝色和浅蓝色。地三宝鸟类为明显的斑驳色。两性相似。



鸣声 短而粗哑，似鹦叫，呈反复性。

巢 营巢于树洞中和砖石建筑上，或地洞中（地三宝鸟类）。

卵 窝卵数在赤道附近为 2 ~ 3 枚，在高纬度地区为 3 ~ 6 枚；白色；重 10 ~ 17 克。孵化期约为 18 天，雏鸟留巢期 25 ~ 30 天。

食物 以昆虫为主，有些种类也食小型脊椎动物。

翠鸟

铁蓝色的喙、栗橙色的下体，欧洲的普通翠鸟给人的第一感觉就是这种鲜明的色彩对比。而当它飞身离去时，留给人的印象仿佛是一块活的碧玉。倘若传说真实可信的话，那么这种鸟原本是灰不溜秋的，在离开诺亚方舟时才变得绚丽多彩。

伏击型掠食者

形态与功能

翠鸟栖息于森林、草原和水边，羽色明艳，实行单配制，或多或少具独居性倾向。大部分种类生活于热带，但每个亚科中均有一两个种类为候鸟，其分布范围扩展至温带地区。较为原始的种类栖息于森林，以食林地昆虫为主。更为特化的种类则或采取伏击式办法捕食小动物，或在空中兜捕飞虫，或在落叶层觅食蚯蚓，或追捕鸟类或爬行动物，或从栖木上或盘旋过程中（尤其是斑鱼狗）潜入深水中捕鱼。

↗ 翠鸟的代表种类

1. 蓝胸翡翠；2. 白腹鱼狗；3. 亚马孙绿鱼狗。从这 3 种鸟中可看出翠鸟科着色的丰富性，从鲜艳的蓝、绿、红至朴素的黑白色应有尽有。

翠鸟和本目其他科种类一样，头大，颈短，身材结实，腿短，肉质脚力量弱，二三趾之间部分相连。喙长、直、强健，食虫种类的喙为前后平，食鱼种类为左右平。新几内亚的铲嘴翠鸟具短而厚的锥形喙。其他种类则具尖锐的匕首状喙，不过红头小翠鸟成鸟的喙尖钝（幼鸟的喙尖锐利）。有数种亲缘关系并不特别密切的翠鸟种类均仅具 3 趾，第 4 趾缺失，原因不明。体羽和其他特征表明，三趾种类与三趾翠鸟属和翠鸟属中某些四趾种类有密切的亲缘关系，因此三趾翠鸟并不像之前人们认为的那样自成一个群体。

虽然翠鸟着色多样，但一般还是以蓝色和红色为主。肩和腰部通常为富有光泽的天蓝色，背和头顶为深色，中间由白色或浅色的颈羽分开。仙翡翠类的幼鸟羽色暗淡，明显有别于成鸟，而其他种类的幼鸟着色明亮，但与成鸟相比仍略逊一筹。种类间的地理差异很小，色彩进化的保守性使大部分亲缘种看起来十分相似。明显例外的有矮三趾翠鸟（这种鸟在菲律宾至所罗门的岛屿上的亚种呈现出红色至蓝色或黄色之间的多种不同羽色）、非洲的灰头翡翠和中国的蓝翡翠。其中后 2 个种类尽管外表不同，但它们的生化成分、生物特性以及地理分布上的关联性都表明，两者源于同一个原种。

生活在干地上的翠鸟为伏击型掠食者，对象是地面的小动物，而生活于水边的种类则是捕鱼高手。无论哪一种，均有出色的视力。只是食鱼种类需要克服两个特殊的视觉问题，即光的折射（这使猎物看上去比实际的位置更靠近水面）和光的反射（来自水面的涟漪和波浪）。翠鸟的眼睛在眼眶内的活动范围有限，它们通过快速、灵活地转动整个头部来弥补这一缺陷，从而搜索跟踪运动迅速的猎物。如白眉翡翠能够在 90 米开外锁定一只小动物。此外，白腹鱼狗对接近紫外线的光很敏感，而这同样有助

于它们的捕猎。

所有翠鸟的每只眼睛里都有两个中央凹视网膜的凹陷入，聚集着大量的感光视锥细胞。翠鸟的视野在正面重叠，形成双目视觉。每只眼睛的其中一个中央凹用于双目视野，另一个中央凹用于形成头部一侧的单目视野。实验表明，翠鸟捕鱼时先通过单目中央凹上成的像发现猎物，然后头部像平常那样调整角度至60°（喙向下），同时头微微转动，使猎物的像成在一只眼或两只眼的双目中央凹上，从而精确计算出猎物的距离。如斑鱼狗能锁定水面下2米深的鱼，然后从2～3米的高度潜入水中。普通翠鸟在入水的那一瞬间，会将翅膀围绕肩关节向后转动，同时瞬膜（一层半透明的皮）前后移动，保护眼睛。翠鸟像箭一样进入水中，在用喙擒住猎物的那一刻通过翅膀减速制动，随即缩颈、转身、出水、飞入空中，通常沿原路返回。

↗在扎入水中后，普通翠鸟的眼睛由一层膜保护起来，这意味着它在随后的捕猎过程中依靠触觉来决定何时咬住猎物。

共同育雏

繁殖生物学

大部分翠鸟为单配制，具领域性，一对配偶维护沿着河边的一片林地，不许其他同类入侵。有几个种类为候鸟，既有在温带—热带之间迁徙的种类，也有在热带内部迁徙的种类，其他种类则为定栖性。多数种类在出生后的第一年年末就开始繁殖，寿命都相当长。翡翠类有领域炫耀表演，在显眼的树顶栖木上高声地反复鸣啭，展开双翅露出有斑纹的内面，同时沿竖直轴方向转动身体。其他种类则几乎没有任何求偶炫耀。雌雄鸟共同挖巢穴，不过雄鸟很少参与孵卵。卵按产时的顺序隔日孵化，因此一窝雏鸟体型不一。亲鸟共同为雏鸟喂食。

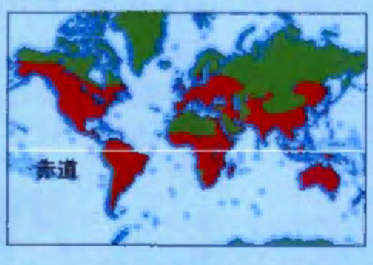
知识档案

翠 鸟

目 佛法僧目

科 翠鸟科

14属86种。种类包括：蓝耳翠鸟、普通翠鸟、绿背翡翠、须翡翠、小翠鸟、斑头翡翠、红头小翠鸟、三趾翠鸟、斑鱼狗、小三趾翠鸟、矮三趾翠鸟、侏绿鱼狗、绿鱼狗、棕腹绿鱼狗、苏拉蓝耳翠鸟、铲嘴翠鸟、笑翠鸟、白头翡翠、蓝翡翠、白领翡翠、灰头翡翠、红林翡翠、赤翡翠、林地翡翠、冠鱼狗、棕腹鱼狗、大鱼狗、鹳嘴翡翠、普通仙翡翠、白眉翡翠、土岛翡翠等。



分布 全球性分布，除纬度特别高的地区。

栖息地 雨林的低源腹地、远离水域的林地、沙漠荒原、草原、小溪、湖畔、红树林、海滩、花园、山林、海岛。

体型 体长10～45厘米（包括尾羽）；体重8～500克。雌鸟在很多情况下略大于雄鸟。

体羽 上体天蓝色，下体浅红色，也有浅蓝、深蓝、绿色、棕色、白色和黑色等羽色，喙和腿为朱红色、褐色或黑色。雌雄鸟在大部分种类中相似，在少数种类中有明显差异。

鸣声 清脆的鸣啭，节奏渐缓、音调渐降，也会发出单独一声响亮、刺耳的叫声。偶尔鸣叫声很剧，显得比较安静。

巢 在土壤中凿穴营巢，也会利用地面或树上的白蚁窝，或者营巢于树洞中。

卵 窝卵数从热带种类的2～3枚至高纬度种类的10枚不等；白色；重2～12克。孵化期18～22天，雏鸟留巢期20～30天。

食物 陆地节肢动物和小型脊椎动物，水栖昆虫和鱼类。

翠鸟

倘若你在南美的某个森林里看到一只色彩鲜艳的鸟栖于枝头，长长的尾巴不时地左右摇摆，尾尖像一对飞镖，那么你几乎可以肯定那是一只翠鸟。作为翠鸟的“远亲”，翠鸟和翠鸟一样仅有一趾向后。

翠鸟为中等体型的食虫鸟，通常成对出现，和“邻居”保持一定距离。尽管如今只限于新大陆热带地区，但发现于美国佛罗里达州的古老化石以及在瑞士发现的历史更悠久的化石表明，翠鸟科分布范围曾经十分广泛。

→ 一只蓝顶翠鸟和它的猎物

蓝顶翠鸟会将捕获的蝴蝶在树枝上击打，使蝴蝶的翅膀脱落，然后或自己吞下，或带回巢喂给雏鸟。

长喙、长尾

形态与功能

所有翠鸟的背和尾均为鲜绿色或青绿色，有数个种类下体也为绿色，其他种类下体为褐色。有些翠头为褐色，但大部分种类头顶为天蓝色或黑色。每个种类的眼部或眼周围都有黑斑，而在许多翠鸟中，这种黑斑被其上下绿松色的细条纹衬托得更为明显。此外，有几个种类胸部有黑色斑点。

绝大多数翠鸟最突出的特征便是它们高度变异的长尾。除了蓝喉翠鸟和短尾翠鸟，在其他所有种类中，2 枚中央尾羽比尾尖短 3 厘米以上，从而形成球拍形尾。过去有些报道描述是这些鸟自己将中央尾羽的羽支拔去，但事实是这些羽支本来就只是稀松地附于羽管，在尾羽完全长齐后，它们很快就开始脱落。因此，更可能的情况是，翠鸟在梳羽时，这些中央尾羽的羽支发生松动而掉落，而这同时也可用以解释其他版本的报道。翠鸟的尾会像钟摆一样左右摆动，远远就可以看到，这无疑有助于配偶或对手隔着树看清对方。

翠鸟的喙长而有力，微向下弯。有些种类的喙缘成锐利的锯齿状，其中一部分种类的锯齿仅出现在喙缘中部，而其他种类锯齿则布满整个喙缘。在空中捕食小飞虫的翠鸟其锯齿较细，而从地面捕食大型昆虫的翠鸟其锯齿较粗，短尾翠鸟则完全没有锯齿。隆嘴翠鸟的喙明显隆起，这种鸟以食昆虫为主，用它们强健的喙将昆虫碾碎，有时也会食蜥蜴、蛙和浆果。隆嘴翠鸟在森林树荫层下面的栖木上捕猎时会突袭空中的飞虫或扑向地面的小动物。

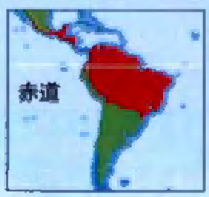
知识档案

翠 鸟

目 佛法僧目

科 翠鸟科

6 属 10 种。种类包括：蓝顶翠鸟、蓝喉翠鸟、隆嘴翠鸟、短尾翠鸟等。



分布 中南美洲。

栖息地 森林树荫层下。

体型 绝大部分种类长 28 ~ 45 厘米，但短尾翠鸟仅长 17 厘米。上述数字均包括尾长在内，短尾翠鸟除外。

体羽 所有种类上体为绿色（有些翠鸟的翅和尾为蓝色），有数个种类头顶为绿色或褐色；下体为褐色和绿色的混合，具体取决于各个种类。部分翠鸟胸部有黑色斑点，大部分种类眼中有黑斑。两性相似。

鸣声 多种似猫头鹰或苍鹭的叫声，许多种类的鸣声可传至很远。

巢 有时筑于岩壁中，但大部分皆是于自己在岸滩上挖掘的洞穴里。

卵 窝卵数 3 ~ 4 枚；白色；由双亲共同孵化。

食物 以昆虫为主，有时也食蜥蜴、蛇、蛙和浆果。

短尾鸡

短尾鸡科与中南美洲的翠鸡科有密切的亲缘关系，不过尽管两者在生理结构和营巢繁殖方面具有许多共同点，但相比之下，短尾的种类体型要小得多，并且有一块醒目的深红色喉斑，每当鸣叫时便会鼓起。

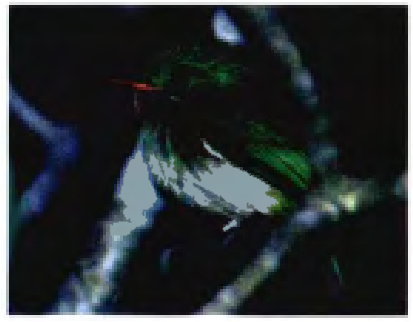
短尾鸡科限于加勒比地区，每个种类的分布范围都相当有限。杂色短尾鸡生活在古巴和皮内斯岛上，短尾鸡见于牙买加，伊斯帕尼奥拉岛上有 2 个种类，即低海拔地区的阔嘴短尾鸡和山区的狭嘴短尾鸡。而阔嘴短尾鸡也见于伊斯帕尼奥拉岛以外的格那瓦岛。这一种类在那里的大部分低地中都很常见，并且极为温顺，很容易接近。而鲜为人知的狭嘴短尾鸡则不是如此常见，或只在局部地区较为常见，它们集中栖息于海拔 1000 ~ 3200 米之间的潮湿苔藓林中。

食昆虫的小鸟

形态与功能

所有短尾鸡种类上体均为醒目的鲜绿色，喉部为惹眼的深红色，后面有一白色和蓝灰色的条纹，眼呈浅灰色，尾下覆羽为黄色。而胸、腹和胁的颜色则种类之间各异，有白色、浅灰色、褐色、黄色、绿色、粉红色等。与翠鸡科不同的是，短尾鸡科的尾很短。喙长而直，宽

↑ 头大、无颈的杂色短尾鸡是一种不活跃的鸟，栖于枝头守候猎物，常将头转来转去并不时眨动眼睛。



→ 短尾鸡在牙买加当地被称为"旅鸫"，这种鸟在非繁殖期几乎不出声。它们嘎嘎作响的独特喉音为进行领域炫耀时在栖木上发出。

度各异，但上下喙均扁平，其中上喙呈黑色，下喙主要为红色。这种扁平喙典型地见于鹟和其他在空中捕食小昆虫的鸟类中。飞行时，两性都会发出呼呼声，由翅膀产生，可能会用于求偶炫耀。

在生态习性方面，短尾鸡科犹如微型版的翠鸡科。它们生活在多林地带，一般为森林，并常沿小溪河流边。白天很多时候静伺于栖木上，或单独或成对地栖于枝头，当发现大树叶下有小昆虫在活动时，便会斜刺里飞上去捕捉。它们以食昆虫为主，偶尔也会突袭小蜥蜴和其他小动物。由于体型极为细小，仅重 5 ~ 7 克，因此关于它们的一切也都是袖珍型的。阔嘴短尾鸡觅食出击时平均只飞 2.2 米，并从未听说过它们在树之间飞来飞去单趟超过 40 米的。这些鸟腿小、脚微，三、四趾在趾根部连在一起，因此它们在枝头很少活动，有时做侧向移动或跳跃，仿佛微型的鹦鹉。而当它们扑向地面捕食昆虫时很少落下，倘若确实落在平地上，它们会跳跃几步来捕捉猎物。

繁殖期，各种短尾鸡在溪边或路旁的岸上掘微小的洞穴，然后将卵产于最里面的巢室中。这些巢穴会得到极力维护，但日后很少会再次使用。双亲共同担负孵卵和育雏任务，但在孵卵期双方都表现得漫不经心。雏鸟出生时全身赤裸，待到会飞后离巢。在雏鸟留巢期间，亲鸟变得非常用心，花大量的精力来为雏鸟提供食物，最快速度达每天给每只雏鸟喂食 140 次。事实上，这是整个鸟类界有记录的最高喂食频率！

蜂虎

蜂虎体羽光滑、色彩鲜艳、身姿优美、声音悦耳，喜爱群居，非常引人注目，无疑是一群与众不同的鸟。无论在地中海、非洲、马达加斯加、南亚、东南亚还是在澳大利亚，人们对蜂虎都喜爱有加，但养蜂人除外，因为蜂虎会大量侵袭蜂窝。

黄喉蜂虎是每位观鸟新手的“必看”鸟类。蜂虎在澳大利亚的唯一种类彩虹蜂虎，被视为春天的使者。在非洲大陆，村民们以住在红蜂虎的群居地附近而为荣。而多达 50000 只粉蜂虎聚成浩浩荡荡、熙熙攘攘的营巢群体，堪称鸟类世界的“七大奇观”之一。

知识档案

蜂 虎

目 佛法僧目

科 蜂虎科

3 属 24 种。种类包括：黑蜂虎、蓝颊蜂虎、栗喉蜂虎、红蜂虎、黄喉蜂虎、小蜂虎、绿喉蜂虎、马岛蜂虎、彩虹蜂虎、赤喉蜂虎、粉蜂虎、燕尾蜂虎、白额蜂虎、白喉蜂虎、蓝须夜蜂虎、赤须夜蜂虎、须蜂虎等。

分布 欧亚大陆、非洲、新几内亚和澳大利亚。

栖息地 主要居于开阔地带如林地和草原，有 6 个种类栖息于森林。

体型 体长 17 ~ 35 厘米（包括尾羽），体重 15 ~ 85 克。

体羽 大部分上体绿色，下体浅黄色；有些全身以黑色、蓝色或深红色为主；眼罩黑色，颈羽黑色，喉部色彩鲜艳。雌雄鸟相似，某些雄鸟比雌鸟亮丽并具更长的尾羽。

鸣声 悦耳，为颤音或流音，偶尔也会发出类似乌鸦叫的刺耳声音。

巢 位于岩崖或平地的洞穴末端，无衬材。巢穴通道长可达 3 米，直径 5 ~ 7 厘米。

卵 窝卵数在热带为 2 ~ 4 枚，在欧亚大陆则可达 7 枚；白色；重 3.5 ~ 4.5 克。孵化期 18 ~ 23 天，雏鸟留巢期 27 ~ 32 天。

食物 飞虫，主要为胡蜂和蜜蜂。

喙大腿长

形态与功能

蜂虎是色彩非常丰富的鸟：大多数上体绿色，下体或绿色，或浅黄色，或栗色。此外，有一个种类全身以黑色为主，有一个种类以蓝色为主，有一个种类以粉色和灰色为主，还有一个以深红色为主。所有蜂虎都具黑色的眼罩，大部分上胸部有一黑色条纹，相连的下颚和喉部为夺目的黄色、红色、淡红色、蓝色或雪白，通常颊上还会有一条与其色彩对比鲜明的条纹。翅圆（栖息于森林的蜂虎种类）或长而尖（居于开阔地带，尤其是进行长途迁徙或捕猎的种类）。大部分蜂虎的翅为绿色，后缘宽，为黑色。尾相当长，斑纹不多，常常有略长或很长的中央尾羽，而在燕尾蜂虎中，外侧尾羽长。在其他生理结构方面，各种类大体相似：头大，颈短，喙细长而下弯，腿很短，足偏弱。居于栖木上时，所有蜂虎的尾都会小范围地来回做弧形运动，这种平衡行为具有一种交流功能。此外，它们都会采取各种姿势来晒日光浴，其中最常见的姿势是背对太阳蹲伏，翕羽高高扬起。

基本在热带

分布模式

蜂虎集中在热带地区。3 个相对原始的种类：蓝须夜蜂虎、赤须夜蜂虎和须蜂虎栖息于南亚和东南亚的雨林中，这一点连同其他线索表明，蜂虎起源于那里，后扩展至非洲并在那片大陆上繁盛起来。由于被孤立于南北热带草

原中间的雨林中，这 3 个种类便独立进化至今。

红蜂虎和南红蜂虎被认为是在约 13000 年前从同一个原种趋异进化而来的。类似地，北部热带地区的赤喉蜂虎和南部热带地区的白额蜂虎在约 75000 年前由共同的原种分化而成。只有两个种类分布在欧洲和亚洲的广大温带地区。蜂虎一直都没有进军新大陆。澳大利亚只有彩虹蜂虎一种。

蜜蜂克星

食物

在养蜂技术广泛传播至温带地区和美洲之前，蜂虎的全球性分布范围与蜜蜂（蜜蜂属）的全球性分布范围相当一致。原因很简单，蜜蜂是绝大部分蜂虎迄今为止最常见的猎物。即使飞虫数量众多，但只要可捕得蜜蜂（无论是在蜂窝附近，抑或是在开花的树林和草本周围），蜂虎肯定会优先选择后者。它们捕食 4 种蜜蜂，其中包括大蜜蜂——一种危险的螫蜂，营大规模的群巢，东方人对其敬而远之。蜂虎的其他猎物还有熊蜂、胡蜂、大黄蜂，以及蜻蜓和豆娘。它们捕食的大部分蜜蜂都是有毒的，

↗ **蜂虎的代表种类**
1. 蓝须夜蜂虎；2. 黄喉蜂虎；3. 须蜂虎；4. 小蜂虎。

↓ **一小群彩虹蜂虎**
这种鸟生活在澳大利亚，迁徙至印度尼西亚。营巢时成松散的繁殖群，有时巢与巢之间相隔很远，以致看上去似乎为独居性营巢。

偶尔将目标瞄准少数不带刺的雄蜂，这很可能是因为蜂窝外蜜蜂数量稀少的缘故。一只黄喉蜂虎每天需要摄取 225 只蜜蜂或蜜蜂般大小的昆虫来维持它和后代的生存。

蜂虎捕猎时主要在栖木上注意飞来飞去的昆虫。它们警觉地伏于某个有利的位置，如树顶的枝条、篱笆或电线上，不时转动头部进行全方位扫视。出击飞行时会做翻身和扭身动作，随后很快就将猎物轻松擒在嘴里。然后优雅地飞回栖木上，将猎物抛到空中用喙尖夹住，在栖木上狠砸数下。如果猎物带刺，蜂虎会攥住它的尾尖，然后在栖木上摩擦，像人使用橡皮时的动作。蜜蜂体内的液体被挤出来，沾在栖木上，刺和毒囊被去除。在数番击砸和来回摩擦后，猎物已是动弹不得，最后被整个一口吞下。

犀鸟

大型的喙、头顶突出的盔、醒目的着色、多样的鸣声以及迅猛的扇翅动作，这些都让犀鸟显得不同寻常，几乎一眼就可以认出来。而它们的生物习性同样独特，尤其是繁殖习性堪称一绝：雌鸟在大部分营巢时间里都将自己封闭在巢穴中。

犀鸟为旧大陆鸟类，与外形相近的新大陆巨嘴鸟并无亲缘关系，两者之间的相似性仅为趋同进化的结果。将近一半的种类（24 种）分布在非洲撒哈拉以南地区（包括马达加斯加岛），一半以上的种类（29 种）见于亚洲南部。另有新几内亚的花冠皱盔犀鸟孤身东扩至所罗门群岛。大型的森林种类，包括除 1 种以外的所有亚洲种类和 7 个非洲种类，在各自的栖息地是最大的食果类飞鸟之一，对于许多林木种子的扩散起着极为重要的作用。有 10 多种非洲种类和 1 个亚洲种类栖息于草原和林地中，主要为食肉类。弯嘴犀鸟类大部分为小型种类，如德氏弯嘴犀鸟，以食昆虫为主。另外，还有大型的地犀鸟属 2 个种类，尤其是其中的地犀鸟，乃是最大的空中掠食者之一。

犀鸟的近亲

犀鸟的归类

大量的解剖学、分子学和行为学方面的证据表明，与犀鸟亲缘关系最密切的是戴胜科的戴胜和林戴胜科的林戴胜。其中戴胜与小型的弯嘴犀鸟尤为相似，两者都集中分布在非洲，生活习性都具有地栖性和树栖性。各种证据显示，这 3 个科的原种起源于非洲。

非洲的犀鸟（除了 2 种地犀鸟外）相互之间的亲缘关系较之它们与东方犀鸟种类之间的关系更为密切。弯嘴犀鸟类是最小的犀鸟群体，分为 14 种，包括变异的白冠弯嘴犀鸟。其中有数个种类的幼鸟与雄性成鸟相似（其他许多犀鸟也是这样）。大型的噪犀鸟种类则不同，幼鸟的脸部为褐色（在其中长有肉垂的较大种类中，这种褐色扩展到整个头部和颈部），而雌性成鸟保留了这一着色，只有雄性成鸟才变成黑色。在东方种类中，如印度灰犀鸟和斯里兰卡灰犀鸟，以及斑犀鸟类中的印度冠斑犀鸟等，幼鸟也与雄性成鸟相像，但两性成鸟在喙、盔的大小和形状上极为相近。而在皱盔

←一只东南亚的马来犀鸟衔着一只老鼠回巢

像大部分犀鸟一样，这种鸟也为杂食性，食物从果实和昆虫到叶簇中的小动物不一而足。

犀鸟属和犀鸟属的其他大部分东方种类中，如白颊犀鸟，幼鸟和雄性成鸟相似，头部或着浅色，或为褐色，雌性成鸟则变为黑色。

2种地犀鸟与其他各种犀鸟的区别在于颈椎骨数量不同、巢的入口不封堵及不采取其他形式的卫生措施。它们普遍被认为具有很强的原始性，与其他种类差异明显，应当成立一个独立的亚科，即地犀鸟亚科。但与其他非洲种类不同的是，它们与东方种类有着相似性，尽管这种关系初看并不明显。地犀鸟与大型的林栖性东方犀鸟（为犀鸟属中的种类）有一个共同的特征，即舐腺由一簇特别密的羽毛所遮盖，这簇羽毛的用途是能促进舐腺油脂的利用，使鸟更好地把它们的喙、盔和白色的体羽部位染成红色、橙色或黄色。

独特的盔

形态与功能

犀鸟的喙很大且与众不同，这或许可用以解释为何犀鸟是唯一一种前两节颈椎（寰椎和枢椎）融合在一起的鸟。喙长而下弯，上下颌尖充分吻合，像一把灵巧的钳子；喙的内缘为锯齿状，可咬碎食物。盔位于喙的上方，最简单的形式为一条狭长的、用以加固上颌的脊。但在许多种类中，盔常常进化为某种特殊的结构，如圆柱形、上翻形、褶皱形或胀大形，有时盔的大小甚至超过了喙本身的大小。

幼鸟的盔都只有初步发育，而大部分种类的成鸟中，雄鸟的盔相对更大更复杂。除了1种犀鸟（盔犀鸟）其他所有种类的盔外层为很轻的角蛋白鞘，里面由薄的骨质结构支撑，其用途很可能是为了显示个体的年龄、性别和种类。在大部分非洲噪犀鸟种类中，如黑盔噪犀鸟，雄鸟的盔特别大且与口腔相通，而它们的鸣声带鼻音，很可能便是盔具有放大声音的功能。在大型的亚洲犀鸟种类中，盔大且形状特别，如双角犀鸟的双角盔和马来犀鸟的上翻盔，可用于搏斗或击落果实。而盔犀鸟的盔无疑最特别，在短直的喙上方为一块实心的角蛋白，被称为“犀鸟的象牙”，和头骨一起可占到这种鸟体重的10%左右。它可当做一种有用的挖掘工具，从树洞或朽木中凿出小动物，而在雄鸟之间进行维护领域的空中较量中自然是它们出击的“重拳”。

犀鸟的头部和颈部在颜色和形态上也颇为引人注目。眼睛的着色常常是各个种类各不相同，甚至两性之间也不一样（如黑嘴斑犀鸟等一些斑犀鸟属和犀鸟属的种类）。眼周围和喉部裸露皮肤的着色可用来辨别一只犀鸟的种类、性别和年龄。在有些种类中（地犀鸟和某些皱盔犀鸟），喉部皮肤甚至可膨胀，或像肉垂一样悬下来，此外，黄盔噪犀鸟也是如此。犀鸟的其他特征还有，眼睫毛长，腿和脚趾相对短粗，足底宽，3个前趾的基部融合在一起等。

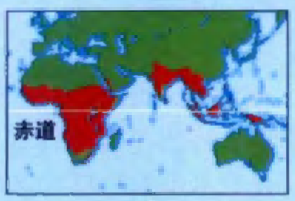
知识档案

犀 鸟

目 佛法僧目

科 犀鸟科

9属54种。



分布 非洲亚撒哈拉以南地区、阿拉伯半岛、巴基斯坦、印度、东南亚及其岛屿。

栖息地 大多数种类栖息于森林，约有1/4的种类（非洲种类仅1种除外）栖息于草原。

体型 体长30～160厘米（包括盔犀鸟特长的中央尾羽），体重0.085～4.6千克；翼展可达180厘米。雄鸟通常比雌鸟大10%左右，喙长15%～20%。

体羽 以黑色和白色为主，不过有些种类以灰色和褐色为主。犀鸟除黑色素外体羽似乎无其他色素。喙、盔、脸部和喉部裸露皮肤、眼、足通常着色丰富鲜艳，有黑色、红色、蓝色和黄色等。幼鸟在体羽、脸部皮肤、眼、喙及盔的颜色和结构方面与两性成鸟存在差异。

鸣声 有多种声音，从基本的咯咯声和口哨声到柔和的呼呼声、低沉的隆隆声、嘈杂的喧嚣声和尖叫声不一而足。

巢 营巢于树洞、崖洞或岸上泥洞等天然洞穴中。在绝大部分种类中，雌鸟将巢的入口封堵起来，只留一道狭窄的垂直缝隙。

卵 窝卵数在较大种类中为1～2枚，小型种类可多达8枚；椭圆形，白色，壳有明显的凹陷；孵化期25～40天，雏鸟留巢期45～86天。

食物 为食虫类和食果类，另有两个种类为食肉类。

巨嘴鸟

巨嘴鸟类最显著的特征便是它们巨大而绚丽的喙。其中喙最大的当数雄巨嘴鸟，体长 79 厘米，喙长就占了将近 23 厘米。巨嘴鸟频繁见于人类的各种作品中，俨然成了美洲热带森林的传统象征。在鸟类极大丰富的热带，或许只有蜂鸟比它更吸引艺术家们的目光。

巨嘴鸟科与拟䴕科有密切的亲缘关系，起源于一个共同的美洲原种。一些分类学者认为巨嘴鸟类与美洲的拟种类应当组成一个科，独立于其他拟种类。其他学者则倾向于将各种拟和巨嘴鸟归为同一科的 2 个亚科。然而，巨嘴鸟类在生理结构和遗传基因上的统一，以及表现出诸多不同于其他鸟类的独特特征，使这个富有特色的群体更适合自成一科。

多功能喙

形态与功能

巨嘴鸟的喙实际上很轻，远没有看上去那样重。外面是一层薄薄的角质鞘，里面中空，只是有不少细的骨质支撑杆交错排列着。虽然有这种内部加固成分，巨嘴鸟的喙还是很脆弱，有时会破碎。不过，有些个体在喙的一部分明显缺失后，照样还可以生存很长时间。巨嘴鸟的舌很长，喙缘呈明显的锯齿状，喙基周围无口须。脸和下颚裸露部分的皮肤通常着色鲜艳。有几种眼睛颜色浅的种类在（黑色）瞳孔前后有深色的阴影，使它们的眼睛看起来成一道横向的狭缝。

数个世纪以来，自然学家一直在研究巨嘴鸟这种如此夸张的喙究竟作何用途。它使这些相当笨重的鸟在栖于树枝较粗的树冠上时，能够采撷到外层细枝（不能承受它们的重量）上的浆果和种子。它们用喙尖攫住食物，然后往上一甩，头扬起，食物落入喉中。这一行为可解释喙的长度，但没能解释其厚度和艳丽的着色。巨嘴鸟以食果实为主，食物中也包括昆虫和某些脊椎动物。一些巨嘴鸟会很活跃地（有时成对或成群）捕食蜥蜴、蛇、鸟的卵和雏鸟等。巨嘴鸟的喙同样使它们在觅食的树上对其他食果鸟处于支配地位。此外，也可以有助于不同的巨嘴鸟种类相互识别。巨嘴鸟的喙还可用来求偶，因为雄鸟的喙相对更细长，犹如一

知识档案

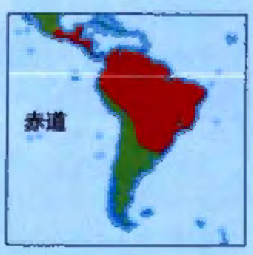
巨嘴鸟

目 鹃形目

科 巨嘴鸟科

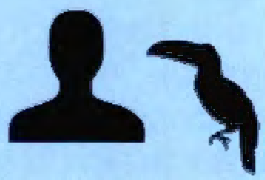
6 属 34 种。属、种包括：簇舌巨嘴鸟属如领簇舌巨嘴鸟和曲冠簇舌巨嘴鸟，另有黑嘴山巨嘴鸟、扁嘴山巨嘴鸟、绿巨嘴鸟、黄额巨嘴鸟、橘黄巨嘴鸟、圭亚那小巨嘴鸟、茶须小巨嘴鸟、厚嘴巨嘴鸟、巨嘴鸟、红嘴巨嘴鸟、黑嘴巨嘴鸟等。

分布 美洲热带地区，从墨西哥中部至玻利维亚和阿根廷北部，西印度群岛除外。



栖息地 雨林、林地、长廊林和草原。

体型 体长 36 ~ 79 厘米（包括喙），体重 115 ~ 860 克。雄鸟的喙通常比雌鸟的长。



体羽 黑色配以红色、黄色和白色，或黑色和绿色辅以黄色、红色和栗色，或全身以绿色为主，或以黄褐色和蓝色为主，搭以黄色、红色和栗色。两性在着色上相似，小巨嘴鸟类和部分簇舌巨嘴鸟类除外。

鸣声 一般不悦耳，常常似雄叫声、狗吠声，或为咕哝声、卡嗒声或尖锐刺耳的声音。少数种类拥有优美动听的鸣啭或忧伤的鸣声。

巢 营巢于天然洞穴中。有些会入住啄木鸟或大型拟的弃巢，或直接驱逐巢主后进行扩巢。

卵 窝卵数 1 ~ 5 枚；白色，无斑纹。孵化期 15 ~ 18 天，雏鸟留巢期 40 ~ 60 天。

食物 以果实为主，也食昆虫、无脊椎动物、蜥蜴、蛇、小型鸟类及鸟的卵和雏鸟。

↗ **巨嘴鸟的代表种类**

1. 一只绿巨嘴鸟在鸣叫；2. 黑嘴山巨嘴鸟在举上枝头时露出腰部的一抹黄色；3. 一只栗嘴巨嘴鸟扬起头使夹于喙尖的食物吞入喉部；4. 一只巨嘴鸟在觅食；5. 圭亚那小巨嘴鸟在寻觅巢穴；6. 一只飞翔的橘黄巨嘴鸟；7. 一只领簇舌巨嘴鸟准备离巢。

把半月形刀，而雌鸟的喙显得短而宽。

缓慢的发育者

群居行为

巨嘴鸟既有程度不一的群居种类，也有不群居的种类。群居的巨嘴鸟成群规模一般不大，飞行时成零零星星的一列，而不像鹦鹉那样成密密麻麻的一群。大型的巨嘴鸟种类飞行时常常先扇翅数下，然后收翅呈下落之势，继而展翅作短距离滑翔，之后重新开始扇翅上飞。由于长途飞行对它们而言显得困难重重，因此它们很少穿越大片的空旷地或宽阔的河流。小型种类的扇翅频率相对则要快得多，其中簇舌巨嘴鸟外形似长尾小海雀，但飞行时也呈单列。巨嘴鸟喜栖于高处的树干和树枝上，雨天它们会在那上面的树洞里用积水洗澡。配偶会相互喂食，但栖于枝头时并不紧挨在一起，而是用长长的喙轻轻地给对方梳羽。

多数大型的巨嘴鸟种类将巢营于树干上因腐朽而成的洞中，并且若营巢繁殖成功，则会年复一年地使用。不过，由于这样的树洞并非随处可得，因而有可能会限制繁殖的配偶数量。一般而言，巨嘴鸟钟爱的洞为木质良好、开口宽度刚好够成鸟钻入，洞深 17 厘米至 2 米。事实上，在许多巨嘴鸟种类中，某种程度的凿穴是它们繁殖行为的重要组成部分。巢内无衬材，一窝 1 ~ 5 枚卵，产于木屑上或由回吐的种子组成的粗糙层面上，随着营巢的进展，这一层会越积越厚。

亲鸟双方分担孵卵任务，但常常缺乏耐心，很少会坐孵 1 小时以上。它们易受惊吓，一有风吹草动，就会立即离巢飞走，并往往不会将卵遮掩起来。

卵孵 16 天左右雏鸟出生，全身裸露，双目紧闭，无任何绒毛。足部发育严重滞后，不过踝关节处长有一肉垫，即面积较大的钉状凸出物。雏鸟刚开始便依靠两只脚上的肉垫和皮肤粗糙、凸出的腹部，形成“三足”鼎立之势来支撑身体。

小型巨嘴鸟种类的雏鸟在出生 40 天后离巢而飞，较大种类的雏鸟则需要 50 天以上，一些山巨嘴鸟种类的雏鸟留巢期更是长达 60 天。某些簇舌巨嘴鸟的幼鸟在会飞后仍由成鸟领回巢中，与亲鸟一起栖息，不过其他绝大部分种类的幼鸟此后便独立栖息于叶簇中。

拟䴕

大部分拟䴕在嘴裂、下腭和鼻孔周围长有须（或须丛）。在某些非洲种类中，须特别长，甚至超过了喙的长度。该科须䴕科的名字便由此而来。有些非洲和亚洲种类因其反复性的鸣声似刺耳的金属声，因而被称为“补锅鸟”或“铜匠鸟”。

拟䴕与巨嘴鸟的亲缘关系非常密切，以致有些分类学者将两者作为一个科的 2 个亚科（或者将美洲的拟种类和巨嘴鸟一起归入巨嘴鸟科）。但巨嘴鸟在许多方面仍有别于拟䴕，而对于拟䴕总体而言，各种类之间在结构和行为上相似。鉴于没有人会将一只巨嘴鸟误认为是拟䴕，且两者之间不存在中间形态的鸟类，因此在本书中把巨嘴鸟单独归为一科。

结实、多彩
形态与功能

拟䴕身材紧凑、厚实，头相当大，喙短粗结实，呈锥形，喙尖锐利。在较大种类中，喙尤为强健。在斑拟䴕属和须拟䴕属的种类中，喙缘成锯齿状，有助于它们攫住食物；而巨嘴拟䴕和尖嘴拟䴕的喙上下颌之间形成一道明显的缝隙。舌端成笔尖状，帮助它们摄取果实、果汁和花蜜。腿短而强健，脚具对趾（和它们的巨嘴鸟、啄木鸟亲缘种一样，每只脚上的二、三趾向前，一、四趾向后）。拟更多见于叶簇中而非树干上。它们的短尾在凿穴时可做支撑物。大型的拟䴕行动略显笨重，但其他种类（如红头拟䴕及钟声拟䴕类）身手敏捷，觅食时像山雀那般灵活。翅短而圆，不宜做长途飞行。地拟䴕种类活动时做并不优雅的跳跃状。

除少数种类外，大多数的雌雄鸟极为相似，只是雌鸟通常大于雄鸟。其中的大拟䴕为全科最大的种类，其喙为黄色，上体为栗褐色和浅蓝色，头部为紫罗兰般的蓝黑色，下体有多种色彩（包括橄榄色、褐色、蓝色、黄色），尾下覆羽为红色。而非洲的拟䴕较少呈绿色，大部分种类的着色以黑色、褐色、黄色、红色和白色为主，与亚洲种类相比体羽上带有更多的点斑和条纹。某些森林拟䴕（如褐拟䴕属的种类）呈单调的褐色，有大量的口须和其他须，头部或多或少地为裸露不覆羽。

广布于非洲
分布模式

只要去非洲，肯定能听到拟䴕反反复复、甚为单调的鸣声，因为这片大陆上所有主要的植被区都有它们的存在。目前非洲有 7 属 41 种拟䴕，并且，与亚洲和美洲的种类相比，它们在体型、喙形和着色模式上更为分化。为适应非洲干旱的栖息地，促成了地拟䴕类和其他一些种类的出现。而亚洲和美洲热带地区的拟䴕平均体型更大，善于鸣叫，主要为树栖性。美洲现有 3 属 15 个种类，东南亚有 3 属 26 种（其中 2 属各仅含 1 个种类）。在拟䴕中，有一些明显趋同进化的例子。如见于非洲和东南亚的一些黑色、黄—白色和褐色的种类，见于非洲和美洲的具斑种类，以及非洲中部的黑背拟

↗ 东非拟䴕一般成对、成家庭组或成小群出现。它们通常行动一致，松散地一块觅食，但在齐鸣、进行互动以及受到天敌威胁时会聚集起来。

↗ **拟鹎的代表种类**

1. 巨嘴拟鹎，见于哥伦比亚和厄瓜多尔的雾林中；2. 非洲中部的黑背拟鹎；3. 南美的红头拟鹎。

鹎和南美西北部的白背拟鹎。只有生活于中国和喜马拉雅山脉的少数亚洲种类会进行迁徙。其他拟鹎则出于降雨和食物供应的变化会做局部转移。

善食果实和昆虫

食物

大部分拟鹎食果实，不过有些种类取食时，果实从树上采撷下来后往往会掉落。有几种拟的觅食方式则相对更为高效，它们在食用果实时会用一只脚帮助拿稳果实。大的果核会被吐出，因此，拟鹎为许多森林树木的种子散布作出了贡献。有些种类如大拟鹎和尖嘴拟鹎，食花瓣、花蕾和花蜜。绝大多数（可能为全部）种类会给刚孵化的雏鸟喂食昆虫。有些种类则经常食昆虫，主要为白蚁，既有在空中飞行的，也有聚集在地面的。斑拟鹎属的种类会将喙探进树上的白蚁窝洞口来捕食白蚁。此外，拟鹎也会食蚂蚁、甲虫、蝗虫等其他昆虫。大型的种类如纹拟及地拟类，偶尔食蜥蜴、蛙和小鸟。少数种类（绿拟鹎属）会将某处特定的地方保持干净作为“砧板”，用来去除大型昆虫的翅和腿，然后再食用或喂给雏鸟。东非拟鹎为高度食虫性，在低矮的灌木及地面觅食。红头拟鹎则在落叶层寻觅蜘蛛和昆虫。难消化的昆虫残骸作为回吐物被吐出。无论是食果类还是食虫类的拟鹎，经常与其他种类组成混合觅食群体进行觅食。

大部分拟鹎种类都具有很强的领域性，它们对同一种类的其他成员、对其他的洞穴营巢鸟（如啄木鸟和椋鸟）、响蜜及食果类的竞争者都富有攻击性。

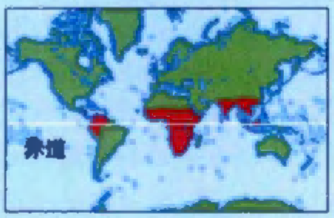
知识档案

拟　鹎

目 鹎形目

科 须鹎科

13属82种。属、种包括：黑斑须鹎、白背须鹎、红头拟鹎、黑背拟鹎、查氏拟鹎、地拟鹎属、东非拟鹎、大拟鹎、纹拟鹎、斑拟鹎、尖嘴拟鹎、巨嘴拟鹎、钟声拟鹎属、黄额钟声拟鹎等。



分布 非洲的撒哈拉南部、巴基斯坦、斯里兰卡东部至东南亚、中国南部、菲律宾、印度尼西亚西部、巴厘岛哥斯达黎加至南美北部。

栖息地 森林、亚热带和相邻温带地区的原始森林和次生林、多种林地、某些种植园及非洲的部分稀树干旱栖息地。

体型 体长9～33厘米，体重7～295克。

体羽 亚洲种类体羽以绿色为主，头周围有黄色、蓝色、红色和黑色斑纹；非洲种类为褐色或绿色，常常有大量白色、黑色、红色和黄色的点斑或条纹；美洲种类为黑色、橄榄色或绿色，带有部分白色、红色、黄色、灰色和蓝色斑纹。大部分美洲种类两性差别明显，其他地区的种类则绝大多数为两性相似。

鸣声 为单音节“呼”的声音或一连串类似雁叫或吹笛的鸣声，节奏较快，呈反复性。成为悦耳的口哨声及其他鸣唤。齐鸣现象普遍。

巢 多数种类在朽木上凿穴营巢，其他种类会在泥岸、地洞或白蚁穴中营巢。巢内通常无衬材。

卵 窝卵数1～6枚；白色。孵化期12～19天，雏鸟留巢期在大部分小型种类中为17～30天，某些较大种类可长达42天。

食物 以果实、茸、花、花蜜、昆虫为主，较大的种类也食树蛙、蜥蜴和小鸟。

啄木鸟

独特的攀树、啄树习性，令啄木鸟与众不同。而它们的击木交流同样令人印象深刻，这事实上是独一无二的，在繁殖季节可在世界上许多森林里听到。

凭借它们特化的啄树本领，啄木鸟无疑是树栖性昆虫的头号克星，无论是藏于树皮下或木质中的昆虫还是借助长长的通道在树内部筑窝的昆虫（如蚂蚁和白蚁等）都是它的猎物。而啄木鸟自己也在树上凿穴营巢以供繁殖和日常栖息，它们所掘的树洞通常会使用若干年。

典型的啄木鸟

啄木鸟亚科

典型的啄木鸟种类为中小体型的鸟，强壮、结实。它们的喙适合于砍凿。舌能伸得特别长（绿啄木鸟的舌可伸出 10 厘米），舌尖具倒钩，因而整个舌头是非常高效的捕食装置，使啄木鸟可以从缝隙里及由昆虫幼虫和蚂蚁、白蚁所挖的通道中啄取猎物。它们的脚爪特别适合攀爬，2 趾向前、2 趾向后，第 4 趾可往侧面屈伸，从而使尖钉状的爪子总是能够置于和树干、树枝的线条完全相吻合的位置上。不过，在大型的象牙嘴啄木鸟中，第 4 趾为前置。第一趾可能会相当小，并且在数个种类中缺失，如三趾啄木鸟。

啄木鸟的支撑尾羽呈楔形，羽干具有辅助稳定作用，从而极大地方便了它们的攀树和啄食行为。这样的尾可以使啄木鸟的身体完全不贴于攀爬面，使它们在啄食和来回攀爬期间能够保持一种放松的姿势。这是一种特殊的适应性，可以保护啄木鸟的内部器官尤其是脑在啄击时不受震荡影响。这种保护对啄木鸟而言绝对是不可或缺的，因为它们每天都要进行大量的啄击活动（如黑啄木鸟每日的啄击次数为 8000 ~ 12000 次）。

典型的啄木鸟种类主要食节肢动物，特别是昆虫和蜘蛛，但也会摄取植物性食物（如果实、种子和浆果）。此外，它们还会从树洞巢、露天巢和吊巢中掠食其他鸟的雏鸟。橡树啄木鸟食橡果，并将它们贮存在专门挖掘的洞穴里

↘ **啄木鸟的代表种类**

1. 北美黑啄木鸟；2. 黄腹吸汁啄木鸟；3. 在喂雏的红头啄木鸟；4. 大斑啄木鸟；5. 蚁鴷；6. 觅食中的绿背三趾啄木鸟；7. 绿啄木鸟；8. 做起舞状的北扑翅鴷；9. 三趾啄木鸟。

以备过冬所用。吸汁啄木鸟类的舌尖像粗糙的刷子，它们会在树上横向钻一圈孔（即所谓的“环剥”行为），然后用舌舔噬流出来的树汁。这种习性也普遍见于欧亚大陆的斑啄木鸟。

啄木鸟往往在树缝或树杈上处理大的食物，如大型甲虫、雏鸟、果实、坚果、球果等。大斑啄木鸟有它们自己的“砧板”，它们将球果楔入砧板的洞里，然后啄出里面富含脂肪的种子。在这种鸟的领域内会有三四个“主砧板”，每个主砧板下面可剩有多达 5000 枚球果的外壳。在砧板上处理果实和种子或者储存在专门的贮藏处（如美洲啄木鸟属的种类），有助于它们在冬季气候寒冷、昆虫呈季节性匮乏的地区生存。

啄木鸟捕猎时有多种技巧。最简单的是直接从树叶、树枝或树干上啄取。稍微复杂一点的是将喙伸入树皮的缝里，剥落部分树皮。吸汁啄木鸟和三趾啄木鸟会先钻圆孔，然后将舌头伸进去捕捉藏于树皮下或木质中的昆虫。其他啄木鸟，包括大型种类在内，干脆砍凿或撬起大片的树皮，然后掘很深的洞来觅食昆虫。一只黑啄木鸟一顿需要食入 900 只棘胫小蠹（树皮甲虫）幼虫或 1000 只蚂蚁。地啄木鸟基本上只在漏斗形的蚁穴中捕食蚂蚁——将它们具有黏性的舌头沿着通道伸入巢室，卷走成年蚂蚁和蚁蛹。一只绿啄木鸟每天需要食入约 2000 只蚂蚁，大部分为草地蚂蚁。当条件不允许时，如欧洲 1962 ~ 1963 年极度寒冷的严冬，就会有很大一部分啄木鸟死亡。此外，还有些种类，如黄须啄木鸟和刘氏啄木鸟及其美洲啄木鸟属中的亲缘种，经常在飞行中捕捉昆虫。

大部分啄木鸟为定栖性种类，会在同一领域内生活很长时间。只有少数种类，包括北美的黄腹吸汁啄木鸟和三趾啄木鸟及东亚的棕腹啄木鸟为候鸟。大斑啄木鸟的北部亚种隔上数年会进行一次爆发式迁移，原因是它们的主要食物来源——种子作物出现短缺。大斑啄木鸟在球果匮乏的年份会深入欧洲的中部和南部地区。在北美和欧洲的森林周期性遭受虫害（特别是在森林火灾后）时，三趾啄木鸟便会来到相关地区。

绝大多数啄木鸟都具有领域性，有些情况下会在个体、配偶或群体领域内生活数年。一只被做以标记的大斑啄木鸟在它 25 公顷的领域内生活了 6 年。在所研究的大部分种类中，多数个体终生生活在领域内或领域附近。而维护领域则有助于保证繁殖的成功率，同时保证有充足的食物供应以及能够栖息于可遮风挡雨的洞穴中（这对啄木鸟而言格外重要）。

刁在亚马孙河流域，一只鳞胸啄木鸟在觅食花。大部分啄木鸟为食虫类，但也有少数种类会食花和果实。

啄木鸟的繁殖行为通常从击木开始，接下来是扇翅炫耀飞行和发出响亮的鸣声。雌雄鸟都会做出这些行为，以此来炫耀领域范围和带有洞穴的树、吸引潜在的配偶来到巢址（即“巢展示”）、带给伴侣性的刺激以及威胁对手。不过，在大部分情况下，雄鸟更为活跃主动。

啄木鸟不会每年都重新凿穴营巢，旧的巢穴可以用上若干年，如黑啄木鸟会使用同一个巢穴达 6 年，而在绿啄木鸟中更是可长达 10 年或 10 年以上。

姬啄木鸟

姬啄木鸟亚科

姬啄木鸟亚科为小型种类，在树枝上攀缘的方式与啄木鸟相同，或有时似山雀。其飞行呈波状。觅食方式为在树皮和软木上啄食蚂蚁、白蚁和钻木的昆虫。尾部没有大型啄木鸟那样坚硬的尾羽，在姬啄木鸟属的各个种类中尾部有 3 条醒目的纵向白色条纹。姬啄木鸟在树干、树枝上凿洞营巢，或将现成的洞穴拓宽为己所

↗在哥伦比亚，2只雄朱冠啄木鸟正为领域之争而发生口舌。频繁地发出各种声音及进行炫耀构成了典型的啄木鸟群居行为。

用。在求偶中，它们会鸣叫和击木。一窝卵为 2 ~ 4 枚，孵化需要 11 ~ 14 天。雏鸟在出生 21 ~ 24 天后会飞，它们可能会与亲鸟栖息在一起，直至下一窝卵孵化（如暗绿姬啄木鸟）。在亚洲、非洲和美洲的断续分布表明，这一类鸟的起源很早，这一点得到了 DNA 分析的印证。

蚁䴕
蚁䴕亚科

蚁䴕生活在开阔的树林、果园、公园和长有小矮树的草地中。和啄木鸟一样，它们借助舌头来获得食物（主要为各种蚂蚁）。蚁䴕的英文名（“wryneck”，意为歪脖子鸟）源于它们在巢中的防御行为：在受到天敌的威胁时，它们会像蛇那样盘起颈部并边摆动边发出嘶嘶的声音。拍摄镜头显示，这种行为能够有效地吓退小型掠食者。春季繁殖时，蚁䴕的一个突出特征是会发出带有鼻音的“喳”的鸣声，音略微偏高，两性均会发，旨在吸引异性来到日后的巢址。一窝 7 枚或 8 枚卵产于光秃秃的巢中（它们入住现成洞穴时会将里面的一切东西都扔出洞外，包括之前已经开始繁殖的其他鸟的巢）。卵的孵化期为 12 ~ 14 天，雏鸟留巢 21 天，亲鸟喂以蚂蚁和蚁蛹（一窝雏鸟日均消耗蚂蚁约 8000 只）。雏鸟会飞后亲鸟会继续照顾 2 周时间。

每年 7 月，蚁䴕开始从欧洲和亚洲的繁殖地南下迁徙至非洲和东南亚越冬。它们的种群数量在下降，近年来在英格兰已经几乎看不到蚁䴕的身影。红胸蚁䴕见于非洲南部，包括海拔 3000 米的山区，举腹蚁占到了这种鸟食物的 80%。

促进和妨碍
保护与环境

啄木鸟在森林的生态系统中扮演着重要角色。它们的取食使树皮和钻木昆虫的数量保持在较低水平，因此有利于树干的健康及树皮的覆盖质量。在啄木鸟啄食过的地方，其他小型鸟类（如山雀、鸸和旋木雀）便能顺利地觅食剩下的昆虫和蜘蛛。而啄木鸟的洞穴会被其他许多营洞穴巢的食虫鸟用来繁殖或栖息，而鹗（猫头鹰）、欧鸽、巨嘴鸟以及貂和其他哺乳动物也会占用它们的巢穴。因此啄木鸟间接地给众多的昆虫和鼠类带来了压力。而且，因为啄木鸟对大量朽木的啄食，使得其他各种降解有机物更易进入土壤，所以在物质的分解—再生过程中同样发挥着重要作用。

目前有 3 种啄木鸟处于灭绝边缘。事实上，古巴东南部的象牙嘴啄木鸟过去已经被列为灭绝种，然而，20 世纪 90 年代末期，有迹象表明这种鸟仍存在，于是被重新列为极危种，但存活的数量非常有限。关于其他 2 个极危种，墨西哥马德雷山脉的帝啄木鸟自 1956 年起一直未出现过；而冲绳啄木鸟正面临着栖息地丧失的危险，成为森林退化的受害者，它们所栖息的宽叶林被大量用以建造高尔夫球场、修建公路和水坝及进行商业伐木。

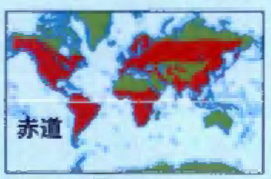
知识档案

啄木鸟

目 鸮形目

科 啄木鸟科

3 个亚科 28 属 218 种。



分布 南北美洲、非洲、欧洲、中亚和南亚、东南亚、澳大利亚。

栖息地 热带和亚热带的阔叶林，果园、公园和草地。

体型 体长 8（棋斑姬啄木鸟）~ 55 厘米（帝啄木鸟），体重 8 ~ 563 克（同样以上述 2 个种类为上下限）。

霸鹟

霸鹟遍布美洲大陆，而在新热带地区种类最丰富，该地区所有鸟类中有 1/10 为霸鹟科成员。而且，霸鹟占到南美全部陆地鸟种类的约 18%，这一比例在哥伦比亚和委内瑞拉为 20%，在阿根廷则上升到将近 26%。霸鹟不但在新热带呈现出高度的多样性，在其他局部地区也常常保持着很高的种类数量（有时一个地区可达 20 种以上），从而表明霸鹟在所生活的栖息地中扮演着多种生态角色。

↗ 在墨西哥，一只群栖短嘴霸鹟在一片灌丛顶观望，注意着它的主要食物昆虫的动向。这种鸟经常在人类居住地附近营巢，有时它们的巢就吊在电线杆上或电线上。

繁盛的新大陆鸟科

形态与功能

霸鹟觅食有一个基本程序：在栖木上停留长短不等的时间，然后出击捕捉猎物。在此基础上，发展出多种形式。其中最为人们熟悉的觅食行为是空中掠食，即霸鹟先栖于露天枝头，而后猛然间飞到空中捕食飞虫，完毕后重新回到原来的栖木上。如果说空中掠食是北美霸鹟的“典型”觅食行为，那么事实上该科的大部分种类（见于南美森林中）乃是叶簇啄食者或伏击式啄食者：它们在周围寻觅食物，发现后或者直接在原处啄食，或者快速跃到某个层面（如植被、树枝、地面等）将猎物啄出。与空中掠食种类不同，伏击式啄食种类很少捕食飞行中的猎物。

各种伏击行为包括：从栖木上飞扑至地面袭击猎物，在地面追赶猎物，沿着地面或水面上方飞行追踪猎物，沿着树枝直线飞向猎物，在盘旋中扑向猎物，或者同时采取上述行为中的数种。须霸鹟类和霸鹟类等一些种类在觅食时会轻轻拍动或摆动翅膀和（或）尾巴来引诱猎物上钩；而窄嘴霸鹟类使用的招数是直立栖于枝头，不时地将一只翅膀举过背。在捕获猎物后，许多种类会回到某根显眼的或露天的栖木上享用猎物。

不同的觅食策略与各自种类的体型大小和形态结构有关。霸鹟以食昆虫为主，但几乎所有的种类都会摄取部分果实，尤其是在非繁殖期。空中掠食飞虫的种类往往腿较短，翅长，尾长，这样它们在空中追捕猎物时就会有更强的机动能力。而在地面觅食的种类腿强健，可站得很稳。在栖木上啄食的种类一般小巧灵活，颇似莺类，长腿、长尾，从而在枝头逮住猎物时可保持身体平衡。

觅食方法同样与喙的形态有密切关系。多数霸鹟的喙宽而扁，呈三角形，喙基最宽。这种类型的喙通常见于空中掠食的种类，如王霸鹟类和绿霸鹟类。

有些种类的喙很宽，几乎成匙形，它们（如哑霸鹟类）常常用喙将树叶的内面向上猛地撩起，然后一口咬住猎物。同时，这些种类往往有明显的口须。更为极端的喙形见于铲嘴雀类，它们的喙基宽度相当于喙的长度。在霸鹟科中还有一类不同寻常的喙，即弯嘴霸鹟类的下弯喙。由于弯曲度高，当喙与叶面成平行角度时，喙尖与叶面具有一定的斜角度，从而使这些鸟捕捉猎物时具有更高的精确度。

与空中掠食种类和伏击式捕食种类的宽喙相反，在叶簇中和栖木上啄食的种类一般具细而精致的喙，更像一把镊子，使它们在近距离内能准确地捕获隐藏的猎物。经常食果实的种

↗ 霸鹟的代表种类

1. 皇霸鹟；2. 朱红霸鹟；3. 剪尾王霸鹟；4. 大食蝇霸鹟；5. 短尾侏霸鹟。

类，如拟霸鹟类，喙短而厚，喙基较宽。捕食大型猎物的种类则具有相当长且强健的喙，无论是生活在森林中的阿蒂霸鹟类还是栖息于开阔草地的霸鹟类都是如此。霸鹟科最大的喙见于恰如其名的船嘴鹟霸。

大型的霸鹟种类普遍具有类似的体羽模式，即下体黄色，背褐色，头顶有黑白相间的条纹。其中最为人们所熟知的是外表醒目的大食蝇霸鹟，广泛分布于北美至阿根廷中部之间的区域。这种惹眼的鸟有着很强的适应性，食物多样化，涉及昆虫、鱼、蝌蚪、果实等。而体型最小的霸鹟是哑霸鹟类和侏霸鹟类，它们中的一部分甚至比许多蜂鸟还小。

大部分霸鹟，包括姬霸鹟类、扁嘴霸鹟类和拟霸鹟等，都为中小型鸟，斑纹不明显，外表相似，容易混淆。它们中有许多生活在热带森林高处的树荫层，很难被观察到。所以就整体而言，这些鸟是霸鹟科中最难识别的。

大多数霸鹟会发出各种鸣声，但它们的声音常常为不清晰的、微弱的口哨声或颤音。然而，即使是这些简单的鸣转，对于外表极为相似、亲缘关系非常密切的种类而言仍可以起到举足轻重的区分功能。几乎所有的霸鹟都有晨鸣的习性，仅在清晨鸣啭，其他时间则保持静默。尽管其他鸟科的某些种类也会晨鸣，但在霸鹟科显得尤为突出。

鸣啭是维护领域、进行求偶炫耀和领域炫耀的重要手段。朱红霸鹟、飘带尾霸鹟和叉尾王霸鹟在做复杂的空中炫耀时会发出鸣啭。其他许多种类也会有类似的复杂炫耀。多数霸鹟的雄鸟经常在同一根栖木上进行炫耀和鸣啭，而其他一些种类（如 Mionectes 属的种类）则在分散的“展姿场”这么做。

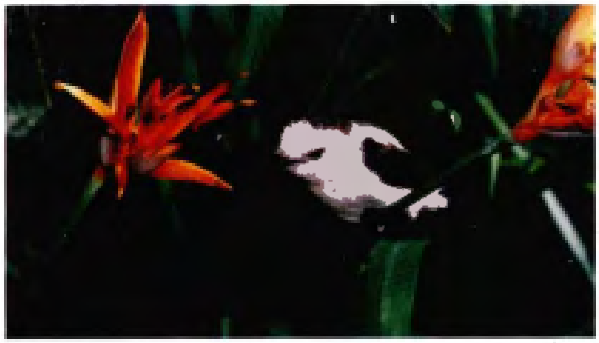
极力维护领域

繁殖生物学

大部分霸鹟为单配制，但有不少种类的雄鸟并不参与孵卵育雏之事。在许多非候鸟种类中，配偶常年生活在一起，居于永久性领域内。其他霸鹟，尤其是候鸟种类，在新的繁殖期来临之际会建立新的配偶关系。

通常雌鸟单独筑巢、孵卵和育雏，小型种类更是如此。雄鸟一般在巢边看守，保护领域和巢址。通常为两性共同喂雏，但在一些小型种类中由雌鸟独自承担。

在多数种类中，雏鸟在离巢数月后具备独立生活能力，于次年在自己的领域内开始繁殖。在许多热带种类中，雏鸟一直和亲鸟生活在一起，直至下一个繁殖期到来，或更往后，有时在接下来的数年中都会协助亲鸟抚育随后出生的雏鸟。然而，多数霸鹟的繁殖行为至今仍鲜为人知。



↗在特立尼达岛，一只斑水霸鹟栖于一朵花旁边。这种鸟通常见于水域附近，在地面、灌丛低处或红树根周围觅食昆虫。

霸鹟的巢就如同它们的行为习性一样变化多样。形状最简单的是杯形巢，但同样有松散凌乱与细密编织之分。有些筑于树的高处，有些隐于叶簇间，有些营于地面。多色苇霸鹟的杯形巢为一个精致的倒锥形结构，附于芦苇的一侧。有几个种类筑不同类型的球形巢，有遮蔽物，入口在侧面。其他种类将巢筑于树洞或堤洞中。一些筑洞穴巢的蝇霸鹟种类有种奇特的习性，它们会用爬行动物（特别是蛇类）蜕下的皮衬于巢中。

最复杂的霸鹟巢是那些悬垂结构巢。部分为袋形结构，有些入口在顶部，其他的入口在底部或侧面。还有一部分较隐秘，看上去就像是从树枝上挂下来的苔藓。另外有一些种类如黄眉哑霸鹟，会将巢筑于胡蜂窝边上，以避开天敌。

霸鹟一般生活在它们所极力维护的领域内，那些候鸟种类也常常会在迁徙地建立领域。有时，迁徙会同时带来行为习性的重大改变。如东王霸鹟在北美的繁殖地为食虫鸟，栖息于开阔的灌丛，平时嘈杂，具有很强的领域性和攻击性；而在亚马孙河流域的过冬地，生活在森林中的它们变得很安静，以食果实为主，经常组成大群四处“流浪”。

分布范围受限
保护与环境

霸鹟几乎见于美洲各个类型的栖息地中。在某些地区，有数个霸鹟种类生活于同一片栖息地。由于在体型、觅食手段、食物类型、觅食地和营巢地、领域范围、喜居植被等方面存在差异，种类之间的竞争程度得以降低。

有许多种类尽管已经适应了在非常有限的特定栖息地生存，但它们往往是最有可能出现数量下降的。一般而言，数量减少的种类都会受到栖息地缩减的影响，而对分布很有限的种类来说，原本就已有限的栖息地一旦缩减，那么后果就会更为严重。这样的种类（或亚种）包括见于小岛上的霸鹟，如科岛霸鹟（限于哥斯达黎加外海的科科斯群岛）和诺尔拟霸鹟（仅见于巴西外海的诺尔那群岛）等，以及巴西东南部的几种最易受威胁的种类米州姬霸鹟、长尾姬霸鹟、巴伊姬霸鹟、叉尾哑霸鹟和凯氏哑霸鹟等由于分布范围极其有限，所以一直就很罕见，而森林迅速退化使它们的处境更加危险。

和保护其他绝大部分鸟一样，保护霸鹟所面临的一个普遍问题就是大片栖息地遭到破坏并日渐丧失。这一问题已经导致那些原先常见的种类其数量也开始大幅减少，包括赭色阿蒂霸鹟、鸡尾霸鹟、灰胸纹霸鹟等。最后，还有部分种类如白尾霸鹟和巨王霸鹟，似乎因某种不明原因而出现数量减少现象，不过，栖息地遭破坏和缩减无疑也是重要因素。

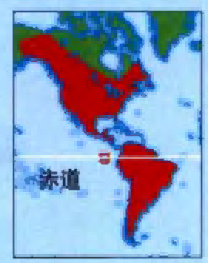
知识档案

霸 鹟

目 雀形目

科 霸鹟科

至少为 103 属 436 种（不包括娇鹟科和伞鸟科）。



分布 遍布美洲和邻近岛屿。

栖息地 主要栖于森林或林地，少数种类限于草地。

体型 体长 6 ~ 50 厘米，体重 4.5 ~ 80 克。

体羽 通常单调暗淡，但也有许多种类绚丽多彩。

鸣声 许多种类很嘈杂，鸣啭一般很简单，鸣声通常不悦耳，但各种类常常有各自独特的声音。

巢 各种各样。

卵 窝卵数 2 ~ 8 枚（热带种类较少）；白色，有时带有或明显或不明显的红斑。

食物 以昆虫为主，但几乎所有的种类都会食部分果实。此外，偶尔也会食小鱼、蜥蜴、蛇和蝌蚪。

*注：有些学者将娇鹟科和伞鸟科也归入本科。

刺鹩

刺鹩科是一个不引人注目的小科，仅有两个现存种类，与其他雀形目鸟没有密切的亲缘关系。两个种类的飞行能力都很弱，这一特征可能与在人类到达新西兰之前那里没有哺乳动物天敌有关。随着天敌的引入和栖息地的变更，至少有两个种类业已灭绝，而现存的两个种类的分布范围也大为缩小。雄刺鹩是新西兰最小的鸟。

↗岩异鹩是新西兰唯一真正的高山鸟，终年生活在高海拔地区。大部分时候都在地面活动，最多扑腾着翅膀飞上几十米。

易受威胁的小鸟

形态与功能

刺鹩科两个种类身材矮胖，腿和脚趾相对较大，翅短而圆，几乎无尾。体羽柔软。喙细长而锐利，其中刺鹩的喙微向上弯。

异鹩属被认为是新西兰的本土种类。其中岩异鹩占据着高山和亚高山带的森林，而已灭绝的丛异鹩则生活在低海拔的栖息地中。岩异鹩见于新西兰南岛海拔 1200 ~ 2400 米之间的西部山区，尤为喜居植被稀疏的岩石露出层、岩屑堆和冰碛层。和刺鹩一样，它们主要食节肢动物，取自石缝中、密矮的草皮下，甚至雪层下（当岩异鹩进入在雪层和地表之间的空隙中时）。它们还会将食物贮藏在领域里的缝隙中，通过发出单音节的鸣声来维护领域。刺鹩则从树皮及树阴层的叶簇中啄食它们的猎物。

↗作为刺鹩科中较小的种类，刺鹩比岩异鹩常见，尽管它们倾向于避开人类的居住地。图 1 为纯色的雄鸟，图 2 为多条纹的雌鸟。

营巢协助者

繁殖生物学

刺鹩科为洞穴营巢种类，刺鹩倾向于在树洞中营巢，而岩异鹩会在中空的木材里、岩缝中和地洞中营巢。刺鹩的雌鸟每隔一天产下 1 枚卵，卵的重量约为它自身体重的 20%，而它的第一窝卵有 5 枚，因此意味着它在 9 天时间里需要产下相当于自身体重的一窝卵。雌鸟由此产生的能量需求影响到了这一种类的繁殖行为。如雄鸟在雌鸟产第一窝卵之前及期间负责给它喂食，为它补充产卵所需的全部营养。雏鸟孵化时仅有 1.3 克，需要亲鸟精心呵护，而这在整个漫长的雏鸟留巢期基本上都由雄鸟来担负。在共育 2 窝雏的 60 天繁殖期内，雄鸟这种高度的亲鸟责任感表现得极为突出，它负责大部分的筑巢工作、昼间的孵卵、给雏鸟喂食。

刺鹩偶尔会有 1 ~ 3 只“协助者”帮助亲鸟喂食留巢的雏鸟和刚学会离巢的幼鸟。当这种现象发生在育第一窝雏时，一般雏鸟为 8 天大，而协助者为两性成鸟（通常为雄鸟），与亲鸟可能没有血缘关系。它们所做的工作包括

给后代喂食、保护它们不受掠食者侵袭以及清除排泄物。

在育第一窝雏时有 2 种类型的协助者：有些定期并经常性协助单个巢，而其他的零零星星地协助多个巢。人们对一个刺鹦种群进行了详细研究，结果发现大部分成鸟协助者为未结偶的雄鸟，日后它们中的一部分会与它们先前所喂养的雌性雏鸟结成配偶。因此，获得更多的结偶机会很可能是它们从事协助行为的原因之一。

由协助者喂养的后代其体重并不明显重于那些离巢独立觅食的后代，但它们可以从协助者那里获得更多、更好的食物。同时亲鸟也受益匪浅，它们喂雏和护巢的负担得以减轻。此外，一个繁殖期内第 1 窝的雏鸟随后也会帮助给第 2 窝雏鸟喂食。

雏鸟离巢时体重明显重于成鸟。倘若育第二窝雏，窝卵数会少 1 枚左右，不再有求偶喂食，巢的布置也相对简单，并且在第一窝雏学会独立后才开始孵卵。

岩异鹦不实行协作繁殖机制，亲鸟双方一起喂雏，繁殖期（很短，与高山环境中的生活相适应）在各方面共同参与。雄鸟在整个繁殖期都会给雌鸟喂食，但有时雌鸟也会有所回报。

岩异鹦的卵约为雌鸟体重的 13%，窝卵数 3 枚左右。每年只育一窝雏，除非遭侵袭而不得不补育。和刺鹦一样，它们似乎也为单配制。倘若机会合适，幼鸟会在离巢的同一个繁殖期内马上结偶。刺鹦科 2 个种类的鸣声都很简单，主要以时间间隔不等的方式重复单个音节。

来自白鼬的威胁

保护与环境

自从欧洲移民来到新西兰后，尽管在它们的栖息地中大部分的森林动物为外来种类而非本地种，刺鹦仍是刺鹦科中处境最乐观的种类。它们喜居的天然栖息地之一海滩森林仍相对繁盛。并且，刺鹦似乎能够很好地应对栖息地的退化或变迁以及外来天敌的威胁。

相比之下，欧洲移民定居新西兰之前曾见于南北两岛的岩异鹦，近年来分布范围则大幅缩小，主要的威胁来自一种引入的哺乳动物（白鼬）的掠食。岩异鹦目前被世界自然保护联盟列为近危种。尽管人们进行了大量的研究来规划新的控制白鼬的办法，包括改进陷阱装置，诱饵、毒素的使用以及发展生物工艺技术等，但要在近期实现对岩异鹦的保护看起来希望不大。

↗ 刺鹦以食昆虫和蜘蛛为生，多数时间都在大树枝及树干上觅食。这种鸟经常绕着树干成螺旋形往上爬，等爬到 6 ~ 9 米后，便又飞到另一棵树的根部。

知识档案

刺 鹦

目 雀形目

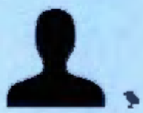
科 刺鹦科

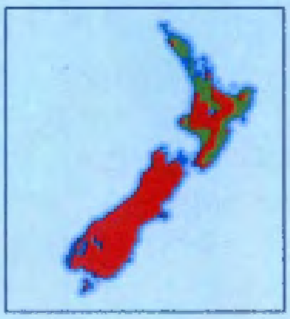
现有 2 属 2 种：岩异鹦、刺鹦。

分布 新西兰。

栖息地 森林或林地。

体型 体长 7 ~ 10 厘米，体重 5.5 ~ 20 克。





体羽 雄鸟上体绿色，下体米色，有时身体两侧呈黄色；雌鸟全身羽色相对暗淡，上体黑褐色，刺鹦的雌鸟多条纹。

鸣声 岩异鹦发出 3 个音节的“呼呼呼”声以及一种似笛声的鸣声；刺鹦反复发出“唬—唬”的声音，遇惊吓时则发出听上去忧伤的渐低颤音。

巢 刺鹦筑巢于树干（包括直立的朽木）的树洞中；岩异鹦与之相似，但除此之外还会筑于岸滩的洞穴中和其他地面巢址。

卵 窝卵数 2 ~ 5 枚；白色。孵化期 19 ~ 21 天，雏鸟留巢期 23 ~ 25 天。

食物 以节肢动物为主。

阔嘴鸟

阔嘴鸟为一群矮胖的鸟，短而方的尾（长尾阔嘴鸟除外）使它们看上去尤为如此。“阔嘴鸟”一名源于它们的嘴非常宽，暗阔嘴鸟的特大红喙则将这一特征发展到了极致。

喙宽、体健
形态与功能

尽管阔嘴鸟也有鲜艳的颜色，但它们在森林栖息地并不特别起眼。如当黑红阔嘴鸟栖于水边的灌丛中时，最醒目的特征只是它们那隐隐发亮的浅蓝色和黄色喙。有几个种类，包括非洲阔嘴鸟属的种类，在背部有一块或多块白色、黄色或橙色的斑，飞行时在幽暗的森林里显得比较抢眼。此外，银胸丝冠鸟的腰为栗色，当它们栖于枝头时经常将这些羽毛抖松。

在绝大部分阔嘴鸟种类中，喙很宽，喙缘圆，但喙尖具钩可帮助这些行动相当缓慢的鸟在空中更好地捕捉大型节肢动物。这种喙形在别的鸟中只见于咬鹃和蟆口鸱，而这两科的大多数种类与阔嘴鸟有着相同的栖息地类型和觅食行为。具钩最明显的是外形如鹰的暗阔嘴鸟，这一种类会从栖木上跃到半空中捕食较大的蝗虫。阔嘴鸟的觅食方式还有在飞行中从叶簇间或树皮上啄食猎物，如斑阔嘴鸟便以此种方式来捕获树栖蜥蜴。大部分种类在森林的中层植被中觅食，但暗阔嘴鸟趋向于在树阴层觅食，而另外两个种类非洲阔嘴鸟和亚洲的黑红阔嘴鸟栖于森林边缘带的灌丛中，会飞落至地面觅食。黑红阔嘴鸟则除了在水边的栖息地中觅食昆虫外，有时还会捕食水中的一些小型有机物，包括蟹和鱼。

在非洲绿阔嘴鸟以及绿阔嘴鸟属的几种亚洲绿阔嘴鸟中，喙基仍很宽，但喙缘呈直线型。后几个种类以食果实为主，而非洲绿阔嘴鸟也会食大量的果实及芽。

有记录表明，亚洲的几种绿阔嘴鸟至少会食 21 种无花果，它们经常在果树上叫个不停

↗ 一只绿阔嘴鸟将头转过近180° 察看栖木后面的动静
这一种类广泛分布于东南亚森林中，为群居性的食果鸟，其突出特征是上喙覆有密密的羽毛。

以表明它们对果树的占有。在有限而可守护的果源处，配偶会驱离同种的成员；但在更为繁盛的果源处，则会有大量的个体聚集在一起觅食，丽绿阔嘴鸟便是如此。丽绿阔嘴鸟和绿阔嘴鸟均主要生活在低地森林中，那里果实稀少，因此像其他食果鸟一样，为了寻找充足的食物，它们必须在周围相当大的范围内四处觅食。而比它们体型大许多的亲缘种黑喉绿阔嘴鸟则完全生活在海拔 1 200 米以上的山林中，那里果实的供应可能相对更少，但更稳定。

食昆虫的阔嘴鸟多为定栖性，成小群生活或者会加入到其他食虫鸟的觅食群中。斑阔嘴鸟和黑黄阔嘴鸟则在森林中建立领域，用响亮的颤鸣维护领域、炫耀它们的存在。在非洲阔嘴鸟属的种类中，雄鸟会快速扇动它们那异常弯曲的外侧初级飞羽，从而产生非常响的声音，60 米之外都可听到。它们通常在从低处的栖木上起飞做一圈短距离的盘旋时会这么做，同

↗ 在马来西亚的邦地森林，一只暗阔嘴鸟从悬吊于树枝上的巢中注视着外界，只有那突出的喙泄露了它的踪迹。

时露出它们浅色的背，这些都是领域炫耀的一部分。其他阔嘴鸟则是在繁殖期结束后形成觅食群时发出一种清脆的双音节口哨声。这样的觅食群通常很小，但在银胸丝冠鸟中可达 20 只，而在长尾阔嘴鸟中多达 26 只。已知只有暗阔嘴鸟为长期群居，一般有十来只成员。

集中在低地森林
分布模式

阔嘴鸟主要栖息在低地常青林或半常青阔叶林的纵深处，东南亚种类最多。只有婆罗洲和非洲的两个种类完全栖于山林中，长尾阔嘴鸟和银胸丝冠鸟则生活在山麓。

没有一个阔嘴鸟属遍及全科在非洲和亚洲的分布区。非洲阔嘴鸟属的非洲阔嘴鸟、棕胁阔嘴鸟和灰头阔嘴鸟为褐色、多条纹的小型鸟类，看上去与华丽的亚洲种类迥然不同，以致在过去很长时间里都被归入科。直至 1914 年，根据解剖学研究，它们首次被列入阔嘴鸟科。而非洲绿阔嘴鸟则是在 19 年后才被发现。

3 个亚洲属体羽呈绿色，头、翅、腹或尾（在长尾阔嘴鸟、丽绿阔嘴鸟以及某些绿阔嘴鸟的雄鸟中）为黑色、蓝色、黄色。斑阔嘴鸟呈酒红色，具蓝色喙。其他种类则以黑色为主，有些部位呈红色、淡紫色、黄色、白色，在肉垂阔嘴鸟中，黑色由栗色取代。

悬于树上的粗制巢
繁殖生物学

阔嘴鸟的巢为粗制的大型梨状袋形结构，入口在侧面，通过一根由巢材编织成的长绳索悬吊于单根树枝、藤蔓或棕榈叶上。巢由多种植物粗糙地制成，包括多叶的蔓草、苔藓、地衣、叶苔等，巢室内通常衬以新鲜的绿叶，巢下面留出一缕缕的须。这种巢的结构与马达加斯加的 4 种裸眉鹎的巢相似。这一点再加上数种解剖特征方面的相似性，表明裸眉鹎可能与阔嘴鸟具有亲缘关系。

绿阔嘴鸟的求偶炫耀中，雄鸟会进行点头和张嘴表演，做缓慢的蝴蝶状飞行，甚至绕着雌鸟在空中一个劲地旋转。在马来西亚，人们曾发现黑黄阔嘴鸟给刚长齐飞羽的四声杜鹃幼鸟喂食，因此前者被认为有可能是后者的寄主。

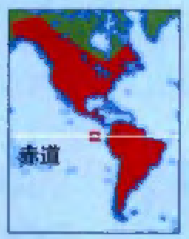
知识档案

阔嘴鸟

目 雀形目

科 阔嘴鸟科

8 属 15 种。种类包括： 非洲绿阔嘴鸟、斑阔嘴鸟、黑黄阔嘴鸟、肉垂阔嘴鸟、米沙鸟阔嘴鸟、黑红阔嘴鸟、非洲阔嘴鸟、灰头阔嘴鸟、棕胁阔嘴鸟、暗阔嘴鸟、绿阔嘴鸟、丽绿阔嘴鸟、黑喉绿阔嘴鸟、长尾阔嘴鸟、银胸丝冠鸟。



分布 中国南部、印度北部，东南亚、非洲亚撒哈拉地区。

栖息地 热带森林和灌丛。

体型 体长 11.5 ~ 27.5 厘米，体重 10 ~ 163 克。

体羽 褐色带灰色，或者为绿色、红色、黑色或银灰色，某些部位（通常包括喙）有对比鲜明的着色。两性在体型、羽色方面无差异或差异细微。幼鸟与成鸟相似，只是着色较为黯淡。

鸣声 尖厉的口哨声，剧烈的颤鸣，咕咕声、嘎嘎声、呱呱声。

巢 大而零乱的悬吊式圆顶结构，常飘有碎须。

卵 窝卵数在热带种类中为 2 ~ 3 枚，在纬度相对较高的中国－喜马拉雅山脉的种群中为 4 ~ 8 枚；白色或米色至粉红色，无斑或具红色和紫色斑纹。

食物 以节肢动物为主或以果实为主，取决于各属。

食蚁鸟

食蚁鸟为南美热带森林中行踪隐秘的小型鸟类，一般单独或成对出现于下层丛林中。直至近些年这一类鸟还鲜为人知，一直被视为蚁鸟的变异种类。然而，当代形态学和生物分子学研究表明，事实上它们自成一科，乃是鸣禽中最原始的群体之一。

食蚁鸟基本为地栖性鸟，几乎始终生活在离森林地面层 2 米以内的范围里。它们尾短，腿、趾长，便是对适应地栖生活的很好注解。因而，它们与短翅鸫类在形态上具有惊人的相似性，后者在旧大陆的热带森林中处于类似的生态位。

↗ 一只棕食蚁鸟准备食一条毛虫

这种鸟曾被描述为像一只矮胖、无尾的知更鸟。在它的眼后方，有一簇可竖起的白色羽毛，这是该科鸟类的一大特征。

雅致的地面鸟

形态与功能

体羽松软的食蚁鸟看上去丰满而雅致。上体为深褐色或灰色，初一看似乎相当不起眼。然而，近距离观察后可以发现，它们拥有醒目的体羽特征，在幽暗的森林地面层张显着它们的存在：一些种类有亮丽的冠羽或胸羽，而多数种类在眼后方有一簇惹眼的银白色羽毛，而且可竖起。这簇羽毛在雄鸟身上更为发达，平时卷起，在发生领域纠纷或进行炫耀时便会明显竖起，尤其在曙光和暮色中更是熠熠生辉。

和其他许多食虫类鸣禽一样，食蚁鸟的喙短而细，但也有些种类的喙较宽，用以捕捉小型飞虫。其翅短而圆，适于在浓密的森林下层丛林中飞行。

↗ 一只在孵卵的雄黑颊食蚁鸟

大部分食蚁鸟种类营巢于近地面处，巢主要由树叶筑成，里面衬以柔软的植物纤维。

食蚁鸟通常单独或成对地在它们领域内的落叶层觅食小型昆虫，偶尔会袭击树干或低处植被上的昆虫。它们一般不加入其他雀形目鸟的混合觅食群体中，往往具有很强的领域性，会通过视觉炫耀和短促、尖锐的警告鸣声来极力维护领域。

动听的求偶歌声

繁殖生物学

与它们刺耳的警告鸣声形成鲜明对比的是，雄性食蚁鸟会发出简单、悦耳的升调鸣啭来吸引异性。食蚁鸟的巢筑于近地面处，巢材主要为大的树叶，衬材为柔软的植物纤维。

两性共同担负孵卵任务，若巢受到侵扰，有些种类会假装受伤来分散掠食者的注意力。雏鸟在会飞后，可能继续与亲鸟一起生活数周。尽管目前食蚁鸟科没有受威胁种类，不过近来的研究表明，栖息地破坏仍对它们产生了非常大的影响。

短嘴旋木雀

↗ 一只白眉短嘴旋木雀离开它在树洞中的巢
这种鸟营巢于中空的树干或枝干里，但容易遭到巨蜥的袭击。

短嘴旋木雀填补了北半球的啄木鸟和南美的旋木雀在大洋洲空出的生态位。变异的腿部肌肉和极长的脚爪使它们能够轻松地在树干上攀缘及觅食蚂蚁。

短嘴旋木雀科种类虽少，其群居形式却表现出丰富的多样性。在白喉短嘴旋木雀中，配偶双方基本不相往来；而在褐短嘴旋木雀和棕短嘴旋木雀中，个体与协作群体生活在一起，并且可能在多达 4 个领域内进行相互喂雏。

生活在树干上
形态与功能

短嘴旋木雀的着色与树皮融为一体，上体为褐色至黑色，下体为浅色，有黑白斑点和条纹。雌鸟的胸或颊上有黄褐色斑纹。短嘴旋木雀的有些趾部分融合在一起，更有利于攀缘。不过，它们的腿脚在地面上也同样灵活，事实上一些种类有将近一半的时间在地面度过。

只有一个种类见于新几内亚，其他澳大利亚的种类在分布上基本不重叠，但在东南部地区，更为通化的种类白喉短嘴旋木雀，与红眉短嘴旋木雀一起生活在桉树林、与褐短嘴旋木雀共栖息于相对干燥的林地中。短嘴旋木雀的食物以蚂蚁为主，但也会食甲虫、蜘蛛以及多种树的花蜜。

复杂的家庭
繁殖生物学

所有短嘴旋木雀均为定栖性鸟，占据一片 1.5 ~ 20 公顷的领域，用简单而响亮的尖叫声加以维护。繁殖期为 7 月到次年 2 月，每次抚育 1 ~ 3 只后代。巢主要由雌鸟营于天然树洞中。多数种类会用喙啄来蛇皮或昆虫的翅膀然后缠于巢穴周围的树皮上，以威慑哺乳类掠食者。

在短嘴旋木雀属的所有种类中，后代（一般为雄鸟）会留在领域内，协助亲鸟进行繁殖营巢活动。这样的协作群体可多达 8 只鸟。在棕短嘴旋木雀中，有些非繁殖协助者可能是无血缘关系的外来者。同时，在褐短嘴旋木雀和棕短嘴旋木雀中，还有另一种群居形式：多个协作群体会形成一个大群体，里面的雄性成员（有时为雌鸟）共同维护各个领域，并且相互喂雏。因栖息地分散，目前这两个种类的数量在减少——或许正是上述的群居性限制了它们的分布范围。

知识档案

短嘴旋木雀

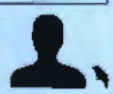
目 雀形目

科 短嘴旋木雀科

分布 澳大利亚和新几内亚。

栖息地 森林、林地和高灌木林。

体型 体长 14 ~ 19 厘米，体重 20 ~ 40 克。



体羽 上体褐色至黑色，下体浅黄色至赤褐色，带黑白条纹或点斑，有宽的浅色翅斑。

鸣声 响亮的似笛声、颤音和嘟嘟声，也会发出刺耳的咬咬声和咔哒声。

巢 杯形巢，营于树洞、中空的树枝或树桩中。

卵 窝卵数 1 ~ 4 枚；白色至粉红色，有数目不等的红棕色至紫褐色斑纹。孵化期 14 ~ 24 天，雏鸟留巢期 20 ~ 27 天。

食物 昆虫（主要为蚂蚁和部分甲虫）、蜘蛛、花蜜，少数情况下会食种子和真菌。

琴鸟

琴鸟以其壮观夺目的求偶炫耀、独特的歌声和效鸣而著称。雄琴鸟的尾羽、炫耀行为和鸣声，被认为是雌性选择配偶的性选择模式下雄性华丽特征的典型代表。

具有讽刺意味的是，“琴鸟”这一名字乃是源于当时英国科学家的一种错误认识，它们在研究了从澳大利亚送过去的某些琴鸟皮肤后认为这种鸟的雄鸟尾羽在炫耀时肯定一直像一把竖琴那样扬起。在半个世纪后，欧洲移居者们才发现了另外一种琴鸟（也是除华丽琴鸟外唯一的现存种类），并以维多利亚女王的夫君艾尔伯特王子之名命名为“艾氏琴鸟”。

如今，DNA 研究和其他方面的证据表明，琴鸟最密切的亲缘鸟类是鼓鸟科（1 属 2 种）的 2 个丛林种类。并且，琴鸟很可能像那些丛林鸟一样，直接起源于大洋洲，而不是从北半球迁移过来的。

华丽张扬的尾
形态与功能

华丽琴鸟在澳大利亚东南部的自然分布范围为维多利亚州南部至昆士兰州东南端，见于大分水岭地区从海平面至海拔约 1500 米之间的多种潮湿森林栖息地中。

艾氏琴鸟的分布范围非常有限，目前主要集中在昆士兰州东南端和新南威尔士州东北端海拔 300 米以上的山区。可见，2 个种类的分布范围相差很大。此外，人们还发现了迄今为止唯一一种已知的琴鸟化石“Menura tyawanoides”曾经的分布区，结果显示琴鸟科在过去的分布比现在广。

和鸡一般大小的华丽琴鸟是世界上最大的雀形目鸟之一。成鸟上体为深灰褐色，下体为深灰至浅灰色。雄鸟拥有豪华的尾羽，长如裙裾，中间是 2 枚电线般的中央尾羽，然后是 12 根散开的丝状羽，最外面的便是“琴羽”——2 枚巨大的 S 形舵羽。丝羽和琴羽的内面为银白色。琴羽上面有一排半透明的赤褐色月形凹口，琴鸟属的学名“Menura”（意为“新月”）也许便是由此而来。琴羽末端为黑色，呈梅花形。丝羽的羽支无羽小支，所以看起来像是装饰着精致的花边。体型较小的雌鸟尾也相对更短、更简单，琴羽上的凹口也不明显。艾氏琴鸟比华丽琴鸟略小，背、胁和腰部更多地为赤褐色，而腹部颜色相对更浅，雄鸟的尾也不及华丽琴鸟的那般长而复杂。

琴鸟主要栖于地面。灰色的腿相当长，脚爪强健，因而奔跑轻松，扒掘有力。翅短圆，飞行能力弱，一般只能做滑翔式下坡。但它们却栖于高树上过夜——通过一连串笨拙的拍翅跳跃花相当长时间才最终到达树上。

领域性和独居性
繁殖生物学

华丽琴鸟的成鸟具领域性，以独居为主。雄鸟的领域一般为方圆 2.5 公顷左右，可包含 6 只雌鸟的领域或与其发生重合。在繁殖期，

→ 雄琴鸟站在炫耀家上炫耀
雄琴鸟中间的尾羽向前倾泻至背部和头顶，外侧的条状“琴羽”看起来则像一把竖琴。如图所示，华丽琴鸟（图 1）略大于艾氏琴鸟（图 2）。

↗ 艾氏琴鸟是2种琴鸟中稀有的一种，分布范围仅限于澳大利亚昆士兰州和新南威尔士州交界的雷鸣顿国家公园。

雄鸟主要通过频繁地响亮鸣啭来维护领域，但其他雄鸟的入侵会引发“冲天式”威胁炫耀、长途的追逐并发出各种声音，甚至偶尔会导致激烈的搏斗。

华丽琴鸟能存活 20 ~ 30 年。雄鸟出生后需要 7 ~ 8 年才能长齐成鸟的尾羽。而雌鸟可能在 5 ~ 6 岁时便开始繁殖。雄性成鸟会在领域内建许多“炫耀冢”（为微微隆起的土堆，直径约 1.5 米）。繁殖季节，雄鸟白天有一半的时间都在炫耀冢上歌唱和炫耀，表演的高峰期为天亮后 3 小时以及中下午。

炫耀的关键部位是雄鸟精致复杂的尾，尾会扬起，前倾至背和头上方。在“初始炫耀”阶段，尾闭合，只是快速地抖动。在“全面炫耀”阶段，尾完全展开，来访的雌鸟透过带花边的羽毛看到鸣啭的雄鸟。雄鸟迅速地左右移动，然后反复跳跃，翅膀松弛，同时嘴里发出类似拨弦或马疾驰的声音。随后，交配就发生在炫耀冢上。

华丽琴鸟的雄鸟实行混交。它们与任何交配对象都没有长期的配偶关系，不承担抚养后代的亲鸟义务。雌鸟的领域可能完全在某只雄鸟的领域内，也可能与数只雄鸟的领域发生重叠，或者与所交配的雄鸟的领域全然不相干。华丽琴鸟的巢很大，空间宽敞，顶有遮盖物，通常筑于地面或近地面处。

雌鸟的繁殖过程也有许多不同寻常之处。通常一窝只产 1 枚卵。尽管在冬季繁殖，但孵卵恒常率仅为 45%。每天卵都有数个小时被搁于一边，这时胚胎的温度便降至环境温度。所以胚胎的发育非常缓慢，孵化期可长达 50 天，这比其他差不多大小的鸟的孵化期要长 80%。但由于卵壳的孔隙率和水分蒸发率相对较低，所以卵不会严重失水。雏鸟的发育在同等体型的雀形目鸟当中也属于极缓慢型，以致雏鸟留巢期几乎也像孵化期那样长。而育雏失败最重要的原因则是天敌（主要为引入的哺乳动物）的袭击，有时母鸟也遭残害。

艾氏琴鸟的雄鸟也具领域性，在地面或近地面处由藤蔓和细树枝搭成的平台上炫耀。它们在冬季繁殖期频繁地鸣啭，其中也包括模仿其他种类的效鸣。艾氏琴鸟的鸣啭为一连串短促而响亮的声音，前后会伴以柔和的音符。鸣啭通常持续 30 ~ 50 分钟，而 1 个小时以上也相当常见。雏鸟习性与华丽琴鸟相似，但这种极为隐秘的鸟的交配机制和群居机制仍是一个谜。

↗ 一只华丽琴鸟在喂雏

这种鸟通常一窝只产一雏，雌鸟对后代关怀备至，在雏鸟会飞后仍会继续照顾其半年以上。

园丁鸟

许多鸟类学家都认为园丁鸟是迄今为止鸟类界行为最复杂、最吸引人的鸟。很多种类的雄鸟不但会筑造复杂精致的“求偶亭”，用各种各样（通常都是色彩斑斓）的物件如果实、浆果、真菌、锡箔和塑料等来加以装饰，而且有些还能用嘴衔着“漆刷”给它们涂上天然色素。

园丁鸟身材结实，脚爪强健，喙粗厚，体型介于椋鸟和小型鸦之间。科内园丁鸟属的 3 个种类为单配制，具领域性；其余 17 种据悉或据推测为一雄多雌制。一雄多雌种类的雄鸟负责搭建“求偶亭”，这一充满智慧和美感的行为使它们长期以来为世人所称道。

知识档案

园丁鸟

目 雀形目

科 园丁鸟科

8 属 20 种：贝氏辉亭鸟、辉亭鸟、黄头辉亭鸟、阿氏园丁鸟、桑氏园丁鸟、浅黄胸大亭鸟、大亭鸟、黄胸大亭鸟、斑大亭鸟、西大亭鸟、金亭鸟、冠园丁鸟、纹园丁鸟、褐色园丁鸟、黄额园丁鸟、缎蓝园丁鸟、齿嘴园丁鸟、绿园丁鸟、斑园丁鸟、白耳园丁鸟。

分布 新几内亚和澳大利亚。

栖息地 热带、温带和山区的雨林，河边林地和稀树林地，草地，干旱地带。

体型 体长 21 ~ 38 厘米，体重 70 ~ 230 克。一般雄鸟大于雌鸟，个别种类雄鸟略小。

体羽 有 9 个种类的体羽以褐色、灰色或绿色等保护色为主。其余种类的雄鸟为鲜艳的黄色、红色和蓝色，具黄色或橙色的冠；雌鸟为暗淡的褐色、灰色或绿色，腹部有横斑。

鸣声 善模仿其他鸟类和动物的叫声及机械声响。鸣声为刺耳的颤音和似猫叫的哀号声。

巢 大型的露天杯状结构，巢材为树枝、树叶和植物卷须，筑于树杈、藤蔓、攀援灌木或树缝里。

卵 窝卵数 1 ~ 2 枚，少数情况下为 3 枚；白色至浅黄色，有褐纹或虫迹形，主要集中在大的一端。孵化期 21 ~ 27 天，雏鸟留巢期 17 ~ 30 天。

食物 果实、昆虫、其他无脊椎动物、蜥蜴和其他鸟的幼雏。

建筑大师

形态与功能

最大的园丁鸟为大亭鸟，最小的是金亭鸟，后者比前者轻、小 30% ~ 40%。在同一种类中，雄鸟通常比雌鸟重而大，但金亭鸟和辉亭鸟属的种类例外。

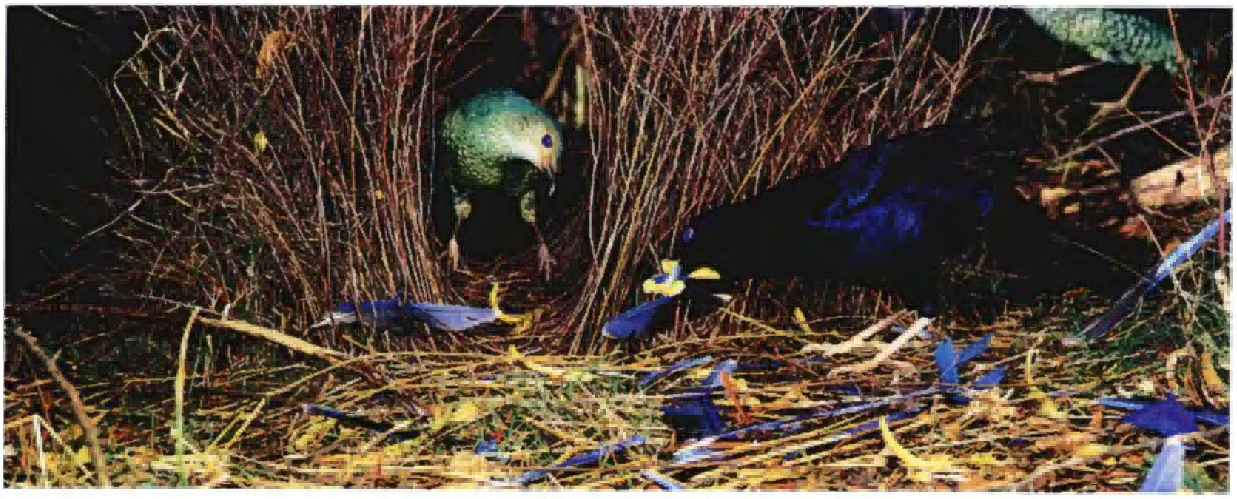
全科有多达 50 ~ 60 种不同的体羽模式，因为 20 个种类中绝大部分既有幼鸟体羽模式又有雄性成鸟模式与雌性成鸟模式，有些种类甚至还有雄性亚成鸟模式。单配制的园丁鸟属种类为性单态，而一雄多雌制的种类基本为不同程度的性二态。园丁鸟属种类两性相似，通体绿色，在胸、翅、尾、头、喉部位带斑点。一雄多雌的齿嘴园丁鸟两性也相似，为上体黄褐色、下体灰白色且有大量褐色条纹。其他林栖性一雄多雌种类的雄鸟则色彩缤纷。一雄多雌制种类的雌鸟体羽模式具隐蔽性，多斑纹，常为横斑或点斑，羽色暗淡，主要为褐色、橄榄色或绿色。幼鸟和未成鸟的体羽模式一般与雌性成鸟相似。

一旦能长成成鸟，那么园丁鸟的平均预期寿命会相当长，一些个体可存活 20 ~ 30 年。一雄多雌种类的雄鸟出生后需要 7 年才能长齐成鸟体羽。与一般鸣禽 9 ~ 10 枚次级飞羽不同的是，园丁鸟有 11 ~ 14 枚次级飞羽（包括第 3 列飞羽），而它们的泪腺（头颅的一部分，在眼眶附近）之大只有琴鸟（琴鸟科）能与之相比。

筑亭求偶

繁殖生物学

雄园丁鸟（园丁鸟属种类除外）通过清整场地、搭建和装饰求偶亭来吸引异性，并可能



↗缎蓝园丁鸟也建林荫道求偶亭。这种鸟的典型特点是对蓝色的物体情有独钟，并且表现出明显的性二态。图中，雌鸟在亭中等候，而翅增生辉的雄鸟（该鸟的名字便从雄鸟的羽色得来）衔来羽毛。此外，缎蓝园丁鸟还会以植物汁和唾液的混合物做涂料给林阴道的内壁“粉刷”。

还用以向雄性对手示威。筑亭种类为一雄多雌制，雄鸟以鸣声和（或）绚丽的体羽吸引尽可能多的雌鸟来到它们的求偶亭，求偶亭对它们的成功繁殖具有举足轻重的意义。雌鸟在选择雄鸟时会辨别评估它们鸣叫的频率和强度、对求偶亭的呵护程度、亭本身的质量和（或）数量、亭的装饰以及它们的炫耀行为和体羽。最终，年长资深的雄鸟往往得到雌鸟的青睐，最有可能获得与多只雌鸟交配的机会。值得注意的是，色彩绚丽的种类其雄鸟只筑一般的求偶亭，而着色相对暗淡的雄鸟筑的亭则大而复杂。

求偶亭的亭址往往会使用数十年，雄性成鸟在这一点上表现出极大的忠诚度，如有些缎蓝园丁鸟的亭址已使用了长达 50 年时间。雄性未成鸟要当五六年的“学徒”，它们参观成鸟的求偶亭，然后搭建简单的“实习”亭来锻炼手艺。筑亭本领不是天生的，至少从对缎蓝园丁鸟的研究中可断定其很大程度上为后天习得。

在所研究的筑亭种类中，雄鸟仅维护求偶亭及周围区域，而雌鸟只维护它们的巢址。雌鸟会连续数年使用同一处巢址。巢通常是以粗树枝为框架、辅以干树叶和细枝筑成的碗状结构，里面衬以植物卷须和其他类似的柔软物质。冠园丁鸟和金亭鸟的巢平均离地面 2 米，而缎蓝园丁鸟和齿嘴园丁鸟的巢离地面达 15 米。

卵为椭圆形，浅色无斑或彩色带虫迹形。无论是单配制抑或是一雄多雌制的种类，窝卵数均为 1 ~ 3 枚（就平均窝卵数而言，澳大利亚的种类比新几内亚的种类高）。园丁鸟隔天产 1 枚卵，孵化期为 21 ~ 27 天。在单亲和双亲种类中，亲鸟白天用于孵卵的时间平均都为 70%。雏鸟留巢期为 17 ~ 30 天，亲鸟昼间照顾雏鸟的时间在澳大利亚园丁鸟属的种类中为 31% ~ 36%，在一雄多雌制的种类中为 16% ~ 30%。无迹象表明园丁鸟会在一个繁殖期内成功育 2 窝雏。雏鸟在会飞后很长一段时间里仍依赖于亲鸟的照顾。

单配制的园丁鸟属种类常年维护它们的领域，配偶会生活在一起数年（如果不是终生的话）。雄鸟不筑巢、不孵卵、不看雏，但喂雏。

↗园丁鸟是鸟类界的能工巧匠，雄鸟筑求偶亭来吸引异性进行交配，因此求偶亭是一只雄鸟是否适合繁殖的外在体现。大亭鸟会使用多种天然和人工物品来装饰它的亭，而当有雌鸟出现时，它还会竖起冠羽（见上图）来炫耀。

细尾鹪莺及其亲缘鸟

在澳大利亚和新几内亚所覆盖的 40 个纬度的各种栖息地中，几乎都有细尾鹪莺的存在。如红翅细尾鹪莺栖息于澳大利亚西南部降雨充沛的茂密森林中，而埃坎草鹪莺生活在内陆沙漠三齿稃丛生的沙丘中。细尾鹪莺的显著特征是尾比身体还长，并且大部分时间都高高翘起。

细尾鹪莺类为澳大利亚和新几内亚特有的小型鸟类。它们出现的地带通常有较厚的地表覆层，它们可以凭借长腿在上面快速跳跃。翅短而圆，很少做远距离飞行。帚尾鹪莺类生活在浓密的石南丛中，行踪隐秘，往往只被人们偶尔瞥见。草鹪莺类栖于沙漠、干旱灌木丛、多岩石的高原，也很少见其身影。

↖ 辉蓝细尾鹪莺常被认为是澳大利亚最引人注目的鸟。图中为一只黑背亚种，见于东南部。

小巧玲珑、不出远门

形态与功能

细尾鹪莺类的雄鸟呈色泽鲜艳的红色、蓝色、黑色和白色，而雌鸟和未成鸟通常为褐色。在帚尾鹪莺类中，两性也有明显的区别，而其他 3 个属的种类在实地观察中很难区分雌雄鸟。

全科大部分种类以昆虫为主食，但草鹪莺类还会用它们结实的喙啄食大量的种子。由于该科鸟类一般在地面活动，因此觅食通常也在地面进行，不过有些种类会在灌丛中甚至高树的树阴层觅食。因翅小而弱，它们仅在少数情况下短距离突袭空中的飞虫。

虽然分布遍及多种栖息环境，但多数种类常年只生活在某片特定的区域。它们具有很强的领域性，除了“直系亲属”外，其他同类一律不得侵入。它们的领域面积为 1 ~ 3 公顷，可满足它们对觅食、繁殖和栖息方面的需求，于是它们年复一年地定居在那里。

生活在大家庭中

繁殖生物学

虽然体型小，但与北半球的对应鸟类相比，细尾鹪莺科种类的寿命相当长（在 10 年以上）。长寿而定栖，这使它们的家庭关系相当持久，而不像其他鸟那样一般只体现在雏鸟依赖于亲鸟喂养和保护的那段时期。大部分细尾鹪莺生活的群体中往往有 2 只以上具有繁殖能力的成鸟，但唯有一只雌鸟产卵。尽管在某些群体中，年长的雄鸟会使雌鸟的部分卵受精，但令人诧异的是，有很大比例的卵的“父亲”为其他雄鸟，并且常常来自群体之外。经过详细的研究并辅以无线电遥测技术，发现事实上是由雌鸟挑选伴侣，在繁殖期雌鸟于日出前外出寻觅交配对象。

在绝大多数种类中，雌鸟包办筑巢、产卵、孵卵及雏鸟刚孵化时的育雏工作。只有在它外出觅食匆忙回巢时，雄鸟才会护送它返回。雏鸟出生 10 天左右离巢，但一开始还不能飞，不过可以在地面快速跑动和躲藏。倘若有天敌逼近巢，所有群体成员都会拼命地“鼠窜”：不再像平时那样跳跃，而是贴于地面跑动，尾下垂，同时发出吱吱的尖叫声。“鼠窜”之名

↓在面临天敌的威胁时，细尾鹪莺会放弃它们平时的站立姿势（如图1），而改为向前跑动，尾下垂，并发出吱吱声（图2～4）。这种“鼠窜”行为对于引开掠食者对巢的注意力常常屡试不爽。

便由此而来。这种行为非常有效，可以引开从蛇到人等多种入侵者对巢的注意力。

雏鸟离巢后数周内仍由成鸟喂食。细尾鹪莺在一个繁殖期会营巢育雏数窝，当繁殖雌鸟开始育第2（或第3）窝雏时，群体中不繁殖的成员便会接过之前那窝雏鸟的抚养工作。在繁殖期后半阶段，先孵化的那窝雏鸟会帮助亲鸟照顾它们的弟妹们，这些鸟似乎从小便开始养成了“协助”这一习性。

未来在公园和花园？

保护与环境

当年欧洲移居者和随之而来的野猫和狐狸等外来动物对细尾鹪莺及其亲缘鸟的生存环境产生了重大影响，所幸的是其大多数种类存活了下来。目前只有两个种类为受胁种：白喉草鹪莺和马里帚尾鹪莺。另有4个种类——杂色细尾鹪莺、白肩细尾鹪莺、灰草鹪莺和帚尾鹪莺——有个别的种群为易危。

值得注意的是，该科的某些种类在城市郊区日益繁盛。尤其是华丽细尾鹪莺，在澳大利亚6个州的首府的公园和花园里已很常见，为当地人们的生活增添了生机和活力。

在过去的50年间，有3种新的草鹪莺得到承认，分别是：灰草鹪莺、卡氏草鹪莺和短尾草鹪莺。此外，有1个种类（埃坎草鹪莺）在时隔85年后被重新发现，还有3个种类（多氏草鹪莺、白喉草鹪莺和黑草鹪莺）人们对它们有了更全面的了解。

↗作为澳大利亚的本地种，华丽细尾鹪莺体现了细尾鹪莺属种类的典型特征，即具有高高翘起的长尾和生动醒目的羽色。

知识档案

细尾鹪莺及其亲缘鸟

目 雀形目

科 细尾鹪莺科

5属27种。属、种包括：真正的细尾鹪莺类、草鹪莺类、帚尾鹪莺类、紫冠细尾鹪莺、红翅细尾鹪莺、华丽细尾鹪莺、黑草鹪莺、多氏草鹪莺、埃坎草鹪莺、灰草鹪莺、卡氏草鹪莺、短尾草鹪莺、白喉草鹪莺、马里帚尾鹪莺等。

分布 新几内亚和澳大利亚。

栖息地 从雨林边缘地带至沙漠干草原、盐池、沿海沼泽地、石南丛、三齿稃丛和沙漠平原。

体型 体长14～22厘米，体重7～37克。

体羽 从（某些雄鸟）醒目的蓝色到暗淡的褐色不一而足。

鸣声 有短促的联络鸣声，有颤鸣，也有持续、悠长的鸣啭。

巢 细尾鹪莺类和帚尾鹪莺类为圆顶巢，入口在侧面；草鹪莺类为半圆顶巢或圆顶被截平。

卵 窝卵数2～4枚；白色，有红褐斑；孵化期12～15天，雏鸟留巢期10～12天。

食物 昆虫和种子。

刺莺

刺嘴莺科的英文名既可作“Acanthizidae”也可作“Pardalotidae”，而刺莺同样除了被称为“Warbler”外有时也被叫做“Pardalotid”。没有一个普遍一致的名字，从中也反映了这67个现存种类在形态、栖息地和行为方面的多样性。刺莺着色一般较为柔和，中小体型，小者如仅重5克的褐阔嘴莺，大者也不过为重80克的棕刺莺。

无论是从热带雨林到沙漠、从海岸到高山还是从地面到树阴层，刺莺在分布区的各种栖息地中都很常见。全科突出的特点是群居结构和鸣声丰富多样，即协作繁殖现象很普遍，许多种类具有优美的嗓音，有时还能进行效鸣和齐鸣。

↗ 一只黄尾刺嘴莺栖于巢边枝头

这种鸟有时会在巢顶再筑一个假巢以愚弄诸如噪钟鹊（噪钟鹊属）等经常盗卵的鸟。

歌声甜美的昆虫猎人

形态与功能

形态差异会体现在觅食方式和食物上，而后者反过来又促成生态特征相似的鸟实现形态上的趋同进化。大部分刺莺的喙直而细长，与它们以昆虫和其他小型节肢动物为主的食性相适应。其中那些在树荫层啄食昆虫的种类为小型鸟，似莺；而基本在地面觅食的种类往往体型较大，看上去像鹪或鹩。那些着色鲜艳的食蜜鸟会让人想到啄花鸟。食蜜鸟的喙短而粗，用以食小昆虫和桉树叶表面的甘露。褐阔嘴莺有类似的喙，很可能用途也差不多。白脸刺莺的喙强健，似山雀的喙，从侧面反映出种子在它们食物中的重要地位。

多数种类限于澳大利亚并常年居于那里，新几内亚有3种山鼠莺和约一半的丝刺莺类及噪刺莺类。噪刺莺类是该科唯一分布较广的属，有3个种类见于东南亚，2个分布于新西兰，1个在南太平洋群岛上。许多种类为定栖性鸟，但食蜜鸟类为移栖性，而白喉噪刺莺在其分布区南部的种群则几乎完全为候鸟。

全科16个属可分为4大类：食蜜鸟类，刺莺类，丝刺莺类（丝刺莺属）及亲缘种类，最后一个大类包括刺嘴莺类（刺嘴莺属）、噪刺莺类（噪刺莺属）和褐阔嘴莺。上述3个属涵盖了科中2/3的种类。有些学者将4种食蜜鸟单独列为一科即食蜜鸟科，其余的种类组成刺嘴莺科。

漫长的繁殖周期

繁殖生物学

刺莺的繁殖周期一般很长。大部分种类在各自的领域内营巢繁殖，但多斑食蜜鸟会形成松散的繁殖群居地。产卵间隔为2天，窝卵数通常为2～3枚，有些种类会产4枚卵。卵的孵化期相对于这些鸟的体型而言显得很长，如白眉丝刺莺重仅为13克，孵化期却要17～21天。雏鸟留巢期依种类体型而定，而雏鸟一般在离巢后6～8周（至少不会少于3周）内仍由亲鸟照看。许多种类会育多窝雏，因而整个繁殖期持续3～5月甚至更长时间。不过，即使是小型种类的刺莺也很长寿，如人们曾对一只才7克重的褐刺嘴莺做了标记，17年后在野外再次发现了它！

刺莺筑掩体巢，入口在侧面，巢筑于地面

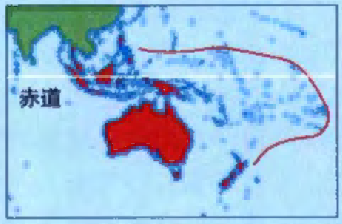
知识档案

刺 莺

目 雀形目

科 刺嘴莺科

16属67种。种类包括：斑纹白脸刺莺、褐刺嘴莺、黄尾刺嘴莺、栗尾地刺莺、短翅刺莺、棕刺莺、多斑食蜜鸟、随莺、仙燥刺莺、豪岛燥刺莺、白喉燥刺莺、岩刺莺、灌丛丝刺莺、斑刺莺、褐颏嘴莺、白眉丝刺莺、[illegible]。



分布 澳大利亚和新几内亚，噪刺莺类也见于东南亚、新西兰和西南太平洋岛屿。

栖息地 从热带雨林至高山和干旱丛林的各种陆上栖息地。

体型 体长9～27厘米，体重5～80克。

体羽 食蜜鸟类为灰色和褐色，带白色点斑或条纹以及黄色或红色块斑。其他种类为褐色或灰色，还有浅绿色、黄色或赤褐色光泽；有些种类脸部着色醒目或腰部呈黄色。

鸣声 有些种类发出刺耳的声音或嘀嘀声，但其他许多种类噪音甜美。能进行效鸣或齐鸣。

巢 圆顶巢，有些巢的入口隐蔽；或吊巢，悬于茂密植被下；也有的种类营巢于树洞中或自掘地道在末端建巢室。

卵 窝卵数2～3枚，偶尔4枚；许多卵有斑纹，有些为纯白或纯褐。孵化期11～22天，雏鸟留巢期10～25天。雏鸟会飞后继续接受亲鸟3～8周的照顾。

食物 主要为节肢动物，有些也食果实。

或近地面处，非常隐蔽。白眉丝刺莺会将巢营于落叶层下面的洞穴中。斑刺莺会在地面刨一浅坑，这样巢底就低于地表。食蜜鸟类营巢于树洞中，或在松土中挖一条通道，在末端建一个巢室。黄喉丝刺莺在丝刺莺类中独树一帜筑吊巢，可达1米长，一般垂悬于溪流上方。噪刺莺类筑钱包状的悬挂巢，巢尾很长，入口有遮盖物，有时与胡蜂窝比较靠近。岩刺莺的巢常常从洞穴的顶部吊挂下来。进入斑纹白脸刺莺的巢室需要先经过一条长20厘米、直径3厘米的通道，该通道的功能尚不清楚。黄尾刺嘴莺的巢最为奇特，为圆顶结构，入口在侧面，被隐藏起来，巢上方筑有一个起眼的却是假的“杯形巢”，可能是为了戏弄掠食者或巢寄生者。

虽然有入口隐藏的圆顶巢，刺莺仍常常成为杜鹃进行巢寄生的受害者。扇尾杜鹃便常寄生于丝刺莺类和刺嘴莺类。所有金鹃类一般都将卵产于较小的刺莺种类的巢里。其中红喉金鹃固定将卵产于悬挂巢，如噪刺莺类的巢中；而黑耳金鹃寄生于多种刺莺，尤其是那些产的卵均为褐色、与杜鹃的卵相似的种类。

许多刺莺的鸣啭声音甜美、复杂多变，其中还有效鸣或齐鸣。食蜜鸟类简单如钟声般的歌声在澳大利亚各地的桉树林和林地中随处可闻。噪刺莺类歌声简单而欢快，经常成降调。有几个种类为一流的模仿家，如黄喉丝刺莺、斑刺莺和栗尾地刺莺。随莺类和刺莺类的鸣啭清脆、悠扬，并常常会齐鸣。但有些种类也会发出刺耳的声音或嗡嗡声。

协作繁殖和配偶单独繁殖在刺莺科均很常见，即使在一个属内也往往是2种形式都有。在许多种类中，一些雄性雏鸟长大后留在亲鸟的领域内，以“协助者”身份帮助维护领域、抚养接下来的后代。这样的协作繁殖在丝刺莺类和刺嘴莺类中乃是普遍现象，同时也出现在食蜜鸟类和噪刺莺类中。斑刺莺有些与众不同，其雄鸟总是从亲鸟的领域中扩散开去，随后生活在某对非亲非故的繁殖配偶的领域内。在非繁殖期，有些种类相邻的群体会组成联合觅食群。

↗ 栖于新西兰森林中的灰噪刺莺以其悦耳动听的歌声而闻名，甜美而音高的颤鸣使这种鸟在毛利语中被称为“rirorirо”。

莺雀

莺雀科为一个小科，仅分布于新大陆。莺雀的初级飞羽为 9 枚，亲缘关系最近的是鸦。全科可分为 3 大类：真正的莺雀类、绿莺雀类和雀类。

莺雀主要生活于南美北部、中美洲和墨西哥，大部分为非候鸟。有 13 个种类在美国繁殖，其中 12 个种类于秋季南下迁徙。只有真正的莺雀类见于北美，但 3 大类均见于拉美地区。迁徙路程从灰莺雀的仅为 160 千米至红眼莺雀的 4800 多千米不等。

暗淡却多样
形态与功能

莺雀科突出的特征是体羽普遍较为暗淡，喙结实沉重。雀类、山莺雀以及黑髭莺雀的某些亚种的喙几乎堪称巨大。多数真正的莺雀类的喙在上喙末端微具钩，这一特征也见于雀类，但绿莺雀类没有。

绿莺雀类在着色上更为一致：背部为绿色，脸部和下体为程度不同的浅黄色和白色。真正的莺雀类着色类似，但其中有些种类上体为褐色（科岛莺雀）或灰色（灰莺雀）。真正的莺雀类与绿莺雀类的区别还在于是否有白色或黄色的眼纹或眼圈。基于体羽形态，真正的莺雀类可分成 2 组：有翅斑和眼圈的（如蓝头莺雀）和无翅斑有眼纹的（如红眼莺雀）。而近来刚发现的乔科莺雀则皆有 2 组各自的特征：有翅斑又有眼纹。绿莺雀类和雀类不具翅斑，但雀类在眼上方有明显的红色条纹或者脸部和头顶有醒目的黄色、蓝绿色或栗色斑纹。

不出远门的食虫鸟
食物

莺雀的食物以昆虫和节肢动物为主，它们不停地从各种茂盛的叶簇中寻找食物。所有的莺雀似乎或多或少地都会食一些果实。红眼莺雀和白眼莺雀主要从树叶和杈枝上捕食节肢动物。全科中只有灰莺雀从地面捕捉猎物，这种鸟每觅一次食大约只能满足 5% 的食物需求量。绿莺雀类一般在灌丛中捕获节肢动物，但也能在高处的树荫层觅食。莺雀还会在空中飞捕昆虫。雀类则往往从森林树荫层的树叶和树枝上啄食猎物。除了迁徙之外，莺雀一般不做长途飞行。不过，灰莺雀会在领域内（方圆可达 8 公顷）它所青睐的沙漠灌丛和峡谷地带一次飞上数百米。温带地区的留鸟郝氏莺雀会与山雀、和戴菊一起组成过冬群体。红眼莺雀与其亲缘种类在冬季成小群从一棵果树上转移到另一棵果树上。候鸟种类会维护过冬领域，拒绝其他同种成员进入。

不知疲倦的歌手
繁殖生物学

人们对该科繁殖习性的认识主要基于那些在美国和加拿大繁殖的种类，而对热带种类尤其是绿莺雀类的营巢行为知之甚少。一般而言，热带和亚热带的莺雀常年具有领域性，成对或

↗ 莺雀的代表种类
1. 红眼莺雀；2. 北美东部的黄喉莺雀。

蓝头莺雀和红眼莺雀、黄喉莺雀一样主要在树顶觅食，而白眼莺雀和其他居于灌丛中的亲缘种则在低处的植被中觅食。

成家庭组生活。蓝头莺雀和白眼莺雀及其关系密切的亲缘种一年四季都在鸣啭。夏季，红眼莺雀和贝氏莺雀是新大陆鸣声最经久不息的鸣禽之一。尽管总体来说，莺雀并不以优美的嗓音著称，但乔科莺雀的歌声相当有吸引力。某些雀个体在多种鸣声中也会发出悦耳的颤鸣（虽然有反复之嫌）。相比之下，山莺雀的鸣声则有如警察的哨声，而几种加勒比及环加勒比地区的灌丛种类其鸣声则显得单调乏味。至于雌鸟，只有灰莺雀的雌鸟有鸣啭的记录，而这种鸟恰恰是通常由雌雄鸟轮流孵卵和育雏的。大部分莺雀的雄鸟单独在巢中时会鸣叫，可能是为了让雌鸟知道巢的位置，同时提醒后者一旦觅食完毕尽快回巢。

在北半球的热带和温带地区，莺雀的繁殖期始于4月下旬至5月中旬。绝大部分种类雌雄鸟共同筑巢，但红眼莺雀、黑髭莺雀、尤卡莺雀和费城莺雀除外，这些种类由雌鸟筑巢、雄鸟在一旁以歌声相伴而不参与实际的筑巢活动。筑巢时间在贝氏莺雀和其他多数温带种类中为4～5天，在栗胁雀中则长达25天。

所有莺雀都筑吊巢，从树枝上垂悬而下。巢的外层粗糙，由树皮和树叶组成，有些种类则用苔藓，然后以蛛丝相缠并用白色的蜘蛛卵壳装饰，内层则由柔软的草茎细心缠绕而成。在两性共同筑巢的种类中，雄鸟能独立筑一个粗糙的袋状巢，然后由雌鸟对衬里进行加工。

温带种类在巢完工后的一天内便开始产卵。除了红眼莺雀及其密切的亲缘种，其他所有种类的雄鸟在白天雌鸟不孵卵时会不时坐于卵上。在雏鸟孵化后，红眼莺雀及亲缘种黑髭莺雀和尤卡莺雀的雄鸟才参与育雏，共同给雏鸟喂食节肢动物。雏鸟在离巢后20天内似乎由亲鸟一方单独喂食。

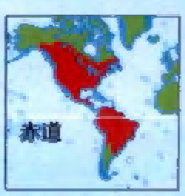
知识档案

莺雀

目 雀形目

科 莺雀科

4属52种。种类包括：黑鹟雀、棕眉雀、贝氏莺雀、黑顶莺雀、黑髭莺雀、山莺雀、科岛莺雀、灰莺雀、郝氏莺雀、牙买加莺雀、费城莺雀、红眼莺雀、蓝头莺雀、歌莺雀、白眼莺雀、乔科莺雀、尤卡莺雀、圣岛莺雀、灌丛绿莺雀、灰头绿莺雀、黄眉雀、栗胁雀等。



分布 北美、中南美洲，西印度群岛（仅为莺雀亚科种类）。

栖息地 灌丛、林地和森林。

体型 体长：莺雀亚科（真正的莺雀类和绿莺雀类）10.2～15.3厘米，雀亚科（雀类）12.7～16.5厘米；体重：分别为9～22克和20～39克。雄雄鸟体型相似。

体羽 上体以绿色为主，不过有些种类背部为灰色或褐色；腹部为黄色或白色。两性相似，但黑顶莺雀的雄鸟头顶为黑色（雌鸟为灰色），栗胁雀的雄鸟在喉、胸和脸部的横斑比雌鸟更宽更亮丽。

鸣声 鸣啭很少悦耳，具反复性，为一种或多种尖锐的声音或噪音（某些音节为沙哑的颤鸣）。有些种类的鸣声多达15种。

巢 袋状巢，悬挂于树杈。

卵 窝卵数在热带种类中为2枚，在北方种类中为4～5枚；白色，在大的一端有褐斑。孵化期11～13天，雏鸟留巢期11～13天。

食物 节肢动物，冬夏季节也会食部分果实。

鸦

鸦科的成员对大多数当地人来说都相当熟悉，因为这些鸟通常又大又嘈杂，很引人注意。有些种类，如家鸦，特化为与人类共存，已经在大城小镇生活了数个世纪。也有些种类，包括短嘴鸦和澳洲鸦，近年来才进入城市，但如今在那里已有大批定居者。冠蓝鸦是北美地区最经常光顾人工喂鸟装置的鸟之一，得益于人类的友好，这种鸟的分布范围正在向西扩展。

鸦的体型、着色、智慧及食腐习性使它们频频出现在民间传说中。在欧洲，乌鸦和渡鸦常常被认为是不祥的征兆，很可能是由于它们在战场上的食腐行为所造成的。渡鸦在北美土著民族的传统中则具有积极的象征意义，被视为缔造者和民间英雄的化身。

时至今日，人们对鸦的态度仍有明显的分歧。许多人认为它们是有害的掠食者，需要加以控制；而其他人则钦佩它们拥有像人一样的智慧和群居性。

体大、强健、聪慧
形态与功能

鸦科中有体型最大的雀形目种类渡鸦类，此外还有多种相对较小的鹊类、蓝鸦类等。有些被认为是鸟类界最具智慧的种类。许多种类栖息于林地，事实上，亚洲和南美的大部分蓝鸦类和鹊类几乎仅限于森林。而欧洲和北美众多为人熟悉的种类则喜居开阔的栖息地，非洲和澳大利亚则没有森林种类。

鸦科中分布最广、最为人们熟知的无疑是鸦属的乌鸦类和渡鸦类。这些鸟体型大，尾短或中等长度，体羽为全黑、黑白相间、黑色和灰色，或浑身乌褐色。该属在欧洲的代表种类有渡鸦、小嘴乌鸦、羽冠乌鸦、秃鼻乌鸦和寒鸦；在南亚有家鸦和大嘴乌鸦等种类；在非洲包括非洲白颈鸦和非洲渡鸦。在北美和澳大利亚有多种一身黑的乌鸦，在结构和外形上都很相似，只是鸣声不同。因此，北美的短嘴鸦、鱼鸦、西纳劳乌鸦和墨西哥乌鸦更容易通过声音而非外形来区分，澳大利亚的澳洲鸦、小嘴鸦、澳洲渡鸦等种类则几乎只能靠鸣声来辨别。在向偏远岛屿扩张方面，该属也比科内其他各属更为成功，在西印度群岛、印度尼西亚、西南太平洋和夏威夷都有局部分布。

红嘴山鸦和黄嘴山鸦两种山鸦拥有和鸦属种类相似的全黑式光滑体羽，只是喙较细长、下弯，呈红色或黄色。过去它们被认为与鸦属种类具有密切的亲缘关系，但近来的基因研究表明，山鸦与科内其他种类都不同。它们主要为山鸟，分布范围可达喜马拉雅山近 9000 米的峰顶，同时在某些地方也见于海边岩崖附近。

两种星鸦分别生活在欧亚大陆和北美。其中，欧亚大陆的星鸦主要呈栗色，有白色条纹，而北美星鸦以灰色为主。两个种类都主食种子

↖ 鸦的代表种类

1. 秃鼻乌鸦这一欧亚种类以其繁殖群庞大而著称；2. 渡鸦，鸦科中体型最大的成员，由于遭枪击和中毒，如今这种鸟在人口稠密的地区已不常见；3. 松鸦见于从英国至日本的温带林地中；4. 一只冠蓝鸦衔着一枚橡果，这是它最喜爱的食物；5. 一只喜鹊衔着一枚浆果。

或坚果，冬季则依靠贮藏的食物储备过冬。

许多长尾的鸦都被称为“鹊”，虽然它们之间似乎并没有密切的亲缘关系。这些鸟中既有呈斑驳色的欧洲、亚洲和北美的鹊类，也有不少着色鲜艳的南亚种类如蓝绿鹊以及中国台湾蓝鹊。这些鹊类都具有短而强健的喙、变异的长尾，亚洲的鹊类尾上有黑白斑。亚洲的鹊和鸦之分主要依据尾的长度，但这些种类之间真正的关系仍有待进一步研究。东南亚的树鹊类上喙相对较短却明显弯曲，长尾的中央尾羽末端呈圆形，在有的种类中微向外展，有的则张得极开。塔尾树鹊变异的尾羽末端均外张，形成与众不同的刮铲形。

美洲的蓝鸦类（不包括灰噪鸦，它是旧大陆种类）有别于科内的其他种类。其中许多种类体型相当小，有些甚至和鹩一般大小。但褐鸦较大，与小型的乌鸦差不多。2 种鹊鸦的尾极长且华丽，很像亚洲的鹊类。大部分种类体羽为蓝色，少数为褐色或蓝灰色。

在科内的异化种类中，中亚地鸦类的不同寻常之处在于它们基本生活在地面。它们栖息于干旱的半沙漠地带和草原地带，遇有危险时通常跑离而非飞走。体型小许多的褐背拟地鸦曾被认为与地鸦类有亲缘关系，如今被归入山雀科。

↗ 蓝绿鹊是几个长尾、色泽艳丽的亚洲种类之一。这几种绿鹊很可能与蓝鸦类（而非更为人们熟悉的美国和欧洲的鹊类）的亲缘关系更密切。

↗ 通常情况下，星鸦的繁殖地主要在北欧的森林中，那里有大量的橡子和松果。但偶尔，这种鸟也会入驻偏南偏西的地区，如英国。

然而，除了地鸦类和其他极少数特例外，鸦科整体而言相当统一。体型大，身体结实，腿、喙强健；外鼻孔由须状羽毛覆盖，这一点使绝大部分鸦有别于其他鸣禽。某些椋鸟、卷尾鸟和极乐鸟也有类似特征。鼻须一般相当明显，而塔尾树鹊的鼻须特别密、短，似一团天鹅绒。只有蓝头鸦终生都没有鼻须。秃鼻乌鸦和灰乌鸦在雏鸟时鼻孔覆须，但随着发育长大，鼻须逐渐消失，最后脸部只剩裸露皮肤。

鸦的适应能力和聪明才智在它们的食物和觅食行为中体现得最为突出。大多数种类既食动物性食物也食植物性食物，尤其是大的昆虫和小坚果。许多种类能迅速适应对新的人工食物源的利用。鸦普遍具有强健、通化的喙，对付食物游刃有余。多数种类在撕裂食物时还会使用脚来抓持。许多只用下颌骨来啄食持在脚上的食物，而蓝鸦类则在下颌骨上长有一个特别的骨质突，使这一行为变得更为高效。不少种类都有过“浸泡”或“清洗”食物的记录，也许是为了去除黏性物质或软化硬质食物。贮藏食物在鸦科种类中也很普遍。新喀鸦则会制作工具来帮助获取食物，它们会对树枝和树叶进行处理后用来探入树洞中寻找昆虫蛹。这种鸟会在不同的地方制作不同类型的工具，有些甚至能制作钩来钩取猎物，实为动物世界中的一绝。

人们常常认为鸦几乎能以食任何食物为生，然而许多人工饲养个体虚弱的身体状况表

↗ 佛罗里达丛鸦为美国西部丛鸦的一个孤立亲缘种，如今被世界自然保护联盟列为易危种，原因是房地产业和柑橘种植业大量介入这种鸟在“阳光地带”的栖息地，至 2000 年，该丛鸦的数量仅为 1 万只左右。

明它们的营养需求与其他绝大部分鸟类并无多大差别。事实上，杂食性并不代表就能始终获得食物，许多种类的鸦在雏鸟全部孵化后无法找到足够的食物来喂雏。

鸦的长寿也可能被粗心的观鸟者们高估了。由于鸦往往会在适宜的领域内一代一代地生生不息，所以会有古老的民间说法认为乌鸦的寿命是人的 3 倍，而渡鸦的寿命是乌鸦的 3 倍。实际上，人工饲养的渡鸦有记录的最长寿命是 29 年，而且那只渡鸦为自然老死，说明野生的渡鸦通常活不到那么久。对几种乌鸦个体做以标记进行跟踪研究发现，有 1/3 ~ 1/2 的雏鸟在出生第一年内死亡，并很少有成鸟能活 10 年以上。不过，这样的存活率在鸟类中也已经是相当高的了。因此，一些大型的鸦以雀形目鸟的标准来衡量的话似乎确实属长寿之列。

数项对做以标记的鸟的研究表明，多数种类的鸦至少出生 2 年后才开始繁殖，有些短嘴鸦个体直至六七岁才繁殖。不过，小嘴乌鸦和喜鹊在出生后次年便会成对维护领域。这种性成熟的延后现象可以反映出繁殖机会的不足或是为了让雏鸟在开始繁殖前积累更多的经验。

协作繁殖

繁殖生物学

鸦科多数种类会维护它们各自营巢繁殖的领域。如渡鸦、松鸦和西丛鸦的配偶双方都会向进入领域的入侵者发出威胁。少数种类实行群体营巢，比较突出的有寒鸦，松散的群体营巢于洞穴中；秃鼻乌鸦较为密集的群体在树顶营巢。营群巢的种类终年群居，而许多维护繁殖领域的种类在非繁殖期会成群，其中一些会形成大的栖息群体。其他种类，如佛罗里达丛鸦，则长年坚守自己的领域。短嘴鸦虽然也长年维护领域，但在一年的某些时期内会组成大的觅食群和栖息群，它们在白天维护领域，夜间则加入到领域外的栖息群中。对数个种类的个体做标记后进行跟踪研究发现，这些鸦会年复一年地长期占据同一领域，而配偶关系常常

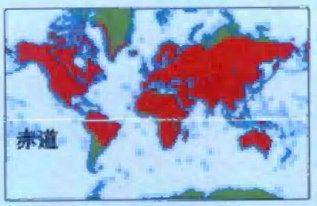
知识档案

鸦

目 雀形目

科 鸦科

24 属 118 种。



分布 全球性，除北极高纬度地区、南极、南美南部、新西兰及多数海岛。

栖息地 多种栖息地，包括森林、农田、草地、沙漠、草原、苔原。

体型 体长 19 ~ 70 厘米（包括某些鹊类的长尾），体重 40 ~ 1500 克。

体羽 一般为全黑，或者黑色带白色或灰色斑纹；许多种类的翅和尾有醒目的斑；不少蓝鹊类有亮丽的蓝色、黑色、浅黄色或绿色斑纹。两性在羽色方面通常相似。

鸣声 多种刺耳的声音，也有些相对悦耳的鸣声。有些种类能够效鸣。

巢 由树枝筑成的碗状结构，位于树上，衬有柔软物质。有些筑圆顶巢或营巢于洞穴中。

卵 窝卵数一般为 2 ~ 8 枚；白色、浅黄色、米色、淡蓝色或浅绿色，常有深色斑。孵化期 16 ~ 22 天，雏鸟留巢期 18 ~ 45 天。

食物 丰富多样，包括果实、种子、坚果、昆虫、地面无脊椎动物、小型脊椎动物、其他鸟的卵或腐肉。许多种类（或许为大部分种类）会贮藏食物。

维系终生。有些佛罗里达丛鸦个体一生都不离开它们亲鸟的领域，并且就在它们出生的地点进行繁殖。

有数个种类的繁殖期与食物供应的高峰期吻合，以利于雏鸟的发育。如秃鼻乌鸦在英格兰为3月产卵，正好赶上4月蚯蚓的繁盛期；松鸦在4月末至5月产卵，随后迎来5月底、6月初树上食叶毛虫的高峰期。

许多种类实行协作繁殖，有2只以上的鸟照看一窝雏并帮助喂食。最常见的是协助方为繁殖配偶的后代，在巢域内已生活1年或1年以上。这种情况在松鸦中尤为普遍。而在乌鸦类中，已知的仅见于短嘴鸦和小嘴乌鸦的某些种群。短嘴鸦的“大家庭”可包括15个成员，均为一对配偶的后代，它们留在巢域内生活可长达6年或更长时间。在灰胸丛鸦中，会出现数对配偶同时在一个群体领域内营巢的现象，那些领域内的其他个体会给几个巢的雏鸟喂食，而那些繁殖配偶在自己的雏鸟离巢后也会给其他巢的雏鸟喂食。DNA检测研究发现，一个巢中的雏鸟事实上会是数对配偶的后代。相比之下，在与灰胸丛鸦有密切亲缘关系的佛罗里达丛鸦中，协作繁殖模式则要简单得多，一个巢内的所有雏鸟全部是一对繁殖配偶的后代。

在绝大部分种类中，雌鸟独自孵卵（在两种星鸦中为双亲孵卵）。在巢中孵卵的雌鸟通常由雄鸟和协助者喂食。由于孵卵一般始于最后一枚卵产下前，因此一窝雏会在数天里陆续孵化，致使各雏鸟大小不一。当食物匮乏时，最小的雏鸟往往死亡。在有些乌鸦种类中，最小的雏鸟会在出生后即被抛弃，以减少雏鸟对有限的食物供应的竞争。双亲喂给雏鸟的食物常常贮藏于喉部带回巢。绝大多数种类（倘若不是全部的话）的雏鸟在会飞离巢后仍由双亲喂养数周，并且至少在部分种类中，它们完全独立后会继续在亲鸟的领域内逗留数月；而在协作繁殖种类中，它们则会留下来生活若干年，或者在离开数周至数月后重新返回。

↗一只小嘴乌鸦（最常见的欧亚种类）正在从一只死兔子身上撕取碎肉来喂给它那两只几乎已羽翼丰满的幼鸟。这种鸟的成鸟通常独居，故有“一只乌鸦为小嘴乌鸦，一群乌鸦为秃鼻乌鸦”的说法。

极乐鸟

极乐鸟，或者说至少是体羽豪华壮观的雄性成鸟，被许多人认为是世界上最华美绚丽的鸟。如黑镰嘴风鸟，其中央尾羽犹如一把 1 米长的军刀。它们极为活跃且喧嚣，像鸦或椋鸟那样有着强健的脚爪；既有单性态、隐蔽性强的种类，也有呈明显性二态的种类；既有单配制，也有一雄多雌现象。

之所以被称为“极乐鸟”（birds of paradise），乃是因为当初西方人接触到的第一批雄性成鸟的样本为一堆连腿都没有的空外壳（提供样本的是巴布亚人，数千年来，羽毛交易在巴布亚及其周围地区都是一项重要的商业活动），这使 16 世纪的自然学家们认为既然没有胃也没有腿，那么这些美丽的鸟一定终日漂游在“极乐天堂”，只有死后才坠落到地面。

在过去的上万年里，对新几内亚和邻近岛屿的部落民族来说，极乐鸟一直是各种神话、仪式、个人饰物、舞蹈的焦点。没有其他哪一科的鸟能像极乐鸟（尤其是一雄多雌种类的雄鸟）那样在体羽结构和着色上表现出如此的多样性，这些用以吸引择偶雌鸟的绚丽羽毛代表了对“性选择”的一种终极表述。

↗ 图中的王极乐鸟是全科最小的种类，而最大的种类为巻冠辉极乐鸟。王极乐鸟的巢为杯形巢，筑于树缝中。

华丽的雄鸟

形态与功能

单配制种类两性相似，而一雄多雌种类一般呈现出性二态，程度从轻微到极致不一。5 种均为蓝黑色的辉极乐鸟、同样体羽暗淡的褐翅极乐鸟以及一身黑色的麦氏极乐鸟在体羽上不存在两性差异，被认为是单配制种类。两种性单态的肉垂凤鸟也曾被认为是单配制，但如今已知其中一种为多配制。其他色彩相对更为鲜艳的性二态种类似乎都是一雄多雌制。

一雄多雌种类的雄鸟体羽极为多样化，从以黑色为主同时有一片片色彩鲜艳、富有金属光泽的区域，到集黄色、红色、蓝色和褐色于一身同时又有大量特化的炫耀羽饰或由变异的羽毛形成的各种奇形怪状的头“线”和尾“线”，简直令人眼花缭乱。不过每个一雄多雌制的属都有一种基本的雄鸟体羽结构，在求偶炫耀时通过该属所特有的方式展示出来，以最佳的效果呈现在潜在的配偶面前。有几个种类还具有着色艳丽的裸露皮肤（头、肉垂、腿、脚），雄鸟的这些部位比雌鸟醒目，因而可能同样与求偶有关，当然也可作为区别种类的依据。在一些种类的雄性成鸟中，部分外侧初级飞羽的形状发生了不同程度的变异，也许是用以在炫耀飞行时发出声响。已知单配制种类的雌鸟会发出清晰可闻的鸣声，但在一雄多雌种类中，所有响亮的鸣声均来自炫耀的雄鸟，而雌鸟基本沉默。辉极乐鸟类有盘绕起来的长气管，被置于胸肌上方的皮下组织，由此产生低沉、可传至很远的颤鸣，为极乐鸟中所独有。

镰冠极乐鸟、鸦嘴极乐鸟和黄胸极乐鸟 3 个种类形成“宽嘴”系列，它们均筑圆顶巢，幼鸟和雌鸟的体羽也与其他种类不一样。3 种鸟在科内的不同寻常之处还在于自始至终都只食果实（它们很宽的嘴裂便是对这种食物方式的适应），并且腿脚较弱。它们一直被视为极

↗ **极乐鸟的代表种类**
1. 丽色掩鼻风鸟；2. 十二线极乐鸟；3. 蓝极乐鸟；4. 线翎极乐鸟；5. 丽色极乐鸟。

乐鸟科中一个富有特色的亚科，然而经过近年来的分子研究，它们现在被认为应当成为一个独立的科，与极乐鸟并无亲缘关系，而是为相对原始的鸣禽类。此外，麦氏极乐鸟也是科内值得怀疑的一员，如今的分子研究表明，它很可能属于吸蜜鸟科。

人们对一只小黑脚风鸟的一份旧样本做了一次 DNA 检测，结果发现这种见于新几内亚高地、外形似八色鸫的鸟或许应归入极乐鸟科。但随后对该鸟繁殖生物学和外部形态的研究清楚表明，它与极乐鸟基本无共同之处。

源于新几内亚
分布模式

绝大部分极乐鸟限于新几内亚和邻近岛屿，这里无疑是本科的发源地。不过，褐翅极乐鸟和幡羽极乐鸟见于印度尼西亚的摩鹿加群岛北部，大掩鼻风鸟和小掩鼻风鸟则见于澳大利亚东部有限的区域内。而在新几内亚岛有广泛分布的丽色掩鼻风鸟和号声极乐鸟其分布范围也恰好抵达澳大利亚东北端的湿林。

部分新几内亚种类广泛分布在低地，然而大多数种类分布范围有限且（或）零散，在山区的栖息地海拔高度不连续。另有少数种类生活在近海岛屿上。大部分种类栖息于热带湿林、山林至亚高山带森林中，少数栖于亚高山带林地、低地草原或红树林里。

食物多样
食性

极乐鸟为杂食类，食物丰富多样，不过若考虑到种类之间巨大的体型和喙形差异，这种多样性就不足为奇了。极乐鸟的喙从像鸦那样短而结实的喙到像椋鸟那样细巧的喙再到长而下弯的镰刀形喙（用以在苔藓和树皮下面以及其他喙无法够到的叶基之间捕食节肢动物、昆虫蛹和其他猎物）应有尽有。大多数种类以食果实为主，同时也食多种节肢动物、小型脊椎动物、叶和芽。镰嘴风鸟类和掩鼻风鸟类则高度特化为食虫鸟，很少食果实。此外，掩鼻风鸟类为长喙型鸟，雌性成鸟的喙通常比雄性成鸟的大。这一点值得注意，原因在于许多极乐鸟在非繁殖期必须应对资源有限的困境。那时喙形的性别差异可大大降低两性之间对有限的节肢动物资源的竞争，因为雌雄鸟会选择不同种类或不同大小的猎物。

↗威氏极乐鸟的栖息地尚不特别清楚，但通过其头顶的蓝色裸露皮肤，这种鸟一眼就能被辨认出来。

典型的极乐鸟会使用它们的脚来抓持或处理食物（园丁鸟不会这么做）。而亲鸟会以回吐方式来喂雏（这也有别于园丁鸟）。雏鸟刚孵化时，亲鸟喂以节肢动物，但慢慢地转为以果实喂食或者以果实与节肢动物混合喂食。

终极炫耀

繁殖生物学

极乐鸟的各个属表现出从单配制到一雄多雌制的多种繁殖行为。单配制种类的配偶关系似乎为常年性，配偶共同维护一片多用途的繁殖领域，一起看巢、育雏。然而，大部分极乐鸟实行一雄多雌的交配机制，雄鸟与多只雌鸟发生交配，而只有雌鸟单独营巢；从筑巢、孵卵到抚养后代，雄鸟都不会参与。多配制的雄鸟其炫耀方式既有单独炫耀也有集体的展姿场机制，还有多种中间形式。雄鸟会占据一处求偶场所——某块地面炫耀场或者一根或数根栖木，一片领域内可包括一个或多个这样的求偶场所。

多配制雄鸟的炫耀既是为了吸引雌鸟，也可用以建立雄鸟的支配等级（如在聚集于展姿场的极乐鸟属极乐鸟种类中）。和其他许多雄极乐鸟一样，六线风鸟类（六线风鸟属）的雄鸟在地面求偶场或栖木上单独炫耀，而这些地方会被后代年复一年地使用。要占据这些传统的炫耀场所，年轻的雄鸟必须耐心等待，因为它们像年轻的雄园丁鸟一样，往往需要数年时间（也许长达 7 年）才能褪去和雌鸟体羽相似的未成年体羽。由于一只雄成鸟与多只雌鸟交配，因此繁殖雄鸟的数量相对于雄性未成鸟及雌鸟的总数而言显得很少。来自雄性未成鸟和雄成鸟对手的压力则使得只有最健壮的雄成鸟才能在繁殖群中占得一席之地，也只有最出色

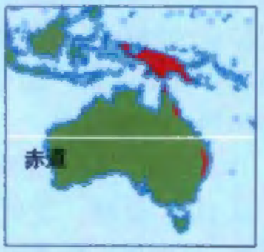
知识档案

极乐鸟

目 雀形目

科 极乐鸟科

17 属 42 种。种类包括：蓝极乐鸟、新几内亚极乐鸟、黑镰嘴风鸟、褐镰嘴风鸟、王极乐鸟、萨克森极乐鸟、劳氏六线风鸟、瓦氏六线风鸟、长尾肉垂风鸟、丽色极乐鸟、丽色掩鼻风鸟、大掩鼻风鸟、小掩鼻风鸟、褐翅极乐鸟、绶带长尾风鸟、幡羽极乐鸟、麦氏极乐鸟、黄胸极乐鸟、卷冠辉极乐鸟、号声极乐鸟等。



分布 印度尼西亚摩鹿加群岛北部、新几内亚、澳大利亚东部和东北部。

栖息地 热带森林、山林、亚高山带森林、干草原林地和红树林。

体型 体长 15 ~ 110 厘米，体重 50 ~ 450 克。雄鸟一般大于雌鸟，黄胸极乐鸟除外。

体羽 大部分雄鸟色彩缤纷，具有复杂华丽的饰羽；雌鸟和雄性未成鸟则具有暗淡的保护色，腹部常有横斑。有些单配制种类为全身黑色或蓝黑色。

鸣声 多样，有似鸦叫的声音，有似枪响的声音，也有钟声般的鸣声。

巢 通常为敞开的大型杯形巢或碗状巢，由附生兰的茎和（或）蕨类植物、藤本植物、树叶筑成，位于树杈或藤蔓之间。

卵 窝卵数 1 ~ 2 枚，少数情况下为 3 枚；浅色，一般底色为粉红色，有多种颜色的斑纹，经常有犹如笔画粗的长条纹，集中在大的一端。孵化期 14 ~ 27 天，雏鸟留巢期 14 ~ 30 天。

食物 很多为食果类，有些为食虫类，此外也食叶、芽、花、节肢动物和小型脊椎动物。

↗十二线极乐鸟栖息于新几内亚岛西部地区的红树林中，它们对那里的西谷椰子情有独钟。

的雄性未成鸟才能继承炫耀场所。

虽然这样一种少数雄鸟使多数雌鸟受精的繁殖机制导致极乐鸟各种类的雄鸟外表进化得各不相同，但其实它们在基因上仍是相当接近的。因此，雄鸟外形明显不同的 2 个种类在基因上也许是有联系的，于是当它们相遇时便有可能发生杂交。迄今为止，有记录的极乐鸟杂交现象，属之间的有 13 次、属内部的有 7 次，均发生在种类的分布范围和喜居的栖息地出现重叠的区域。由此可见，不仅同一个属内的种类会进行杂交，即使来自不同属的种类，即雄鸟的外形有可能截然不同，也会杂交。这样，杂交产生的后代长大成雄性成鸟后会继承双亲各具特色的体羽特征。而许多这样的鸟曾被错误地认为是新的种类（因为大部分仅是基于对一两只个体的了解）。

极乐鸟的卵通常为椭圆形，粉红色至浅黄色，带犹如笔画的长宽条纹，颜色有褐色、灰色、淡紫色或紫灰色。一窝为 1 ~ 2 枚卵，少数情况下达 3 枚。卵似乎为连续产下（不像园丁鸟那样隔天产 1 枚卵）。孵化期为 14 ~ 27 天，雏鸟留巢期 14 ~ 30 天，高海拔地区的种类相应延长。无证据显示极乐鸟在 1 个繁殖期内会育 2 窝雏。

易危但未濒危

保护与环境

目前尚未有极乐鸟濒危，不过有 4 个种类（蓝极乐鸟、麦氏极乐鸟、瓦氏六线风鸟和黑镰嘴风鸟）被列为易危种，另有 8 个种类为近危种。而这些鸟在它们分布范围内的大片区域里仍然可能是安全的，因为那里人类难以进入，很大程度上不会介入。但有些种类，包括西巴布亚地区（新几内亚西部，以前为伊里安查亚）的几个种类尚无任何调查，有待进行客观的评估，有可能其中分布范围有限的数个种类已受到栖息地破坏的威胁。

极乐鸟中最易受威胁的种类或许就是最引人注目的蓝极乐鸟，因为对这种鸟的生存具有至关重要意义的中部山林因农业发展正日益减少，当然还有人类对它们优美的羽毛的需求。而它们有可能进一步受到新几内亚极乐鸟的潜在竞争，后者的分布区与蓝极乐鸟分布区的海拔下限相连，且适应性更强。

↗在一雄多雌制的新几内亚极乐鸟中，当雄鸟将雌鸟吸引到它的展姿场来后，就会开始它精心地炫耀：身体前倾，尾翘起，头低下，翅伸展。

黄鹂

黄鹂是一种鲜艳亮丽的鸟，雄鸟身上覆有大片夺目的黄色、红色或黑色。黄鹂的英文名“oriole”被认为是源于拉丁语“aureolus”一词，意为“金色”。然而，尽管色彩绚丽，却很少见到它们的身影，原因是黄鹂往往栖于森林或林地的树阴层。不过，悠扬清脆的歌声和鸣叫常使观鸟者们在瞥见一抹金色或红色之前便已意识到它们的存在。

黄鹂的大洋洲亲缘种裸眼鹂着色具隐蔽性，为绿色和灰色，但成群的习性使它们更容易被发现。黄鹂与新大陆的拟鹂并没有密切的亲缘关系，后者属于一个完全不同的科：拟鹂科。

树荫层之鸟

形态与功能

所有黄鹂在形状和体型上都颇为相似。印度尼西亚和新几内亚的岛屿上种类最多样化，体羽颜色也最为丰富。非洲的黄鹂，羽色几乎均为黄色和黑色（只有一个种类为黄色和橄榄绿色）。相比之下，澳大利亚黄鹂的羽色从黑鹂的全黑（尾下覆羽为栗色）、朱鹂的朱红色和黑色到裸眼鹂的暗黄绿色，显得丰富多彩。多数种类为定栖性鸟，有些种类为寻觅果实会进行大范围活动，少数为真正的候鸟。金黄鹂冬季从欧洲迁徙至非洲的非繁殖地，另有中亚的种类在印度越冬。

所有种类都见于森林或林地，并限于在树上觅食，只有金黄鹂和东非黑头黄鹂在地面觅食掉落的果实或在草丛觅食昆虫。黄鹂是少数食大量毛虫的鸟之一，它们在树枝上将大的昆虫摔死，将毛虫剥皮。

绝大部分黄鹂为独居，或成对、成家庭单元生活。在非洲，非洲黄鹂、东非黑头黄鹂和绿头黄鹂偶尔会加入混合种类的觅食群体，和其他鸟一起徐徐穿过森林或林地。当单独觅食时，黄鹂经常在果树之间或其他食物源之间做 1 ~ 2 千米的长距离飞行。而食果习性也使黄鹂会与人类产生矛盾，因为它们会进入果园觅食樱桃、无花果或枇杷。

裸眼鹂比黄鹂着色暗淡，体更沉，行动也

一只雄金黄鹂在配偶的注视下给雏鸟喂食

这种鸟是欧洲唯一的黄鹂种类，其分布范围延伸至非洲和亚洲。

↗ 一只觅食后的东非黑头黄鹂栖于芦荟枝头，身上沾满了花粉。这种鸟展现出夺目的黄色体羽，这是许多黄鹂种类中雄鸟的一大特征。黄鹂科为森林鸟类，生活、觅食、繁殖均在高处的树荫层。

相对较笨拙。与黄鹂微弯的喙不同，裸眼鹂的喙短而结实，末端具钩。它们的群居性比黄鹂突出，经常结成嘈杂的小群，多时可达 30 只。它们在森林中不同的树上到处觅食繁盛的果实。裸眼鹂会给桑葚和无花果等果实经济作物带来损失，与人类利益发生冲突。

在印度尼西亚的一些岛屿上，当地的黄鹂和吮蜜鸟在体羽方面惊人地相似，简直难以区分。同时，它们在生态习性上也相近，在同一棵树上觅食果实时，体型相对较小的黄鹂通过效鸣（模仿对方的鸣声）来避免遭到体型较大的吮蜜鸟的攻击。

有待进一步揭秘
繁殖生物学

许多黄鹂由于生活在森林树荫层上层，行踪隐秘，因而人们对它们的繁殖习性知之甚少。事实上，有几个种类的巢和卵至今都还未被发现过。研究最详细的种类之一为欧洲的金黄鹂，这种鸟占有大片的领域，基本上为单配制，但会有多达 4 只雄性协助者帮助营巢。

黄鹂的巢为杯形巢，很深，由草和须地衣等质地优良的巢材精心编织而成，悬于树枝下面，末端有几分像吊床。衬材为更柔软细密的材料。特别是那些用须地衣筑成的巢，常常有巢材垂下来，使巢变得隐蔽。在非洲的黄鹂种类中，巢更多地位于树的内层，很少筑于树阴层的外缘。在北方种类中，雌雄鸟共同筑巢并分担孵卵和育雏之责。而在所研究的少数热带种类中，孵卵基本由雌鸟完成，雄鸟负责提供食物。

裸眼鹂的巢比黄鹂的巢浅而薄，筑于树阴层长树枝末端的树杈处。巢材为细枝和草，不像黄鹂那样精心编织成巢。

面临威胁
保护与环境

有 3 种黄鹂被认为全球性受胁。淡色鹂仅见于菲律宾的吕宋岛，那里的森林破坏严重威胁着这种鸟的数量。白腹黄鹂限于西非外海的小岛圣多美岛上，它们的森林栖息地面临被可可豆种植业蚕食的危险。而繁殖于中国南部小片常青阔叶林中的鹊鹂则受到来自木材砍伐的压力。

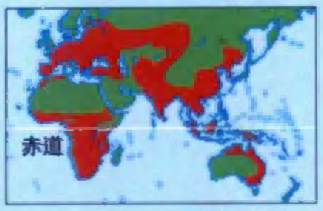
知识档案

黄 鹂

目 雀形目

科 黄鹂科

2 属 28 种。种类包括：东非黑头黄鹂、非洲黄鹂、黑鹂、金黄鹂、绿头黄鹂、淡色鹂、朱鹂、白腹黄鹂、鹊鹂、绿裸眼鹂、白腹裸眼鹂等。



分布 非洲、亚洲、菲律宾、马来西亚、新几内亚和澳大利亚，欧洲有 1 个种类，大部分种类集中于全科分布范围的东半部。

栖息地 林地和森林。

体型 体长 20 ~ 30 厘米，体重 50 ~ 135 克。

体羽 以黄色为主，或为黄色和黑色，偶尔为朱红色和黑色。雌鸟除少数特例外一般着色不如雄鸟醒目，不少种类的雌鸟体羽带条纹。裸眼鹂为相对暗淡的橄榄绿、灰色和黄色，雄鸟眼周围为红色的裸露皮肤。

鸣声 黄鹂具有清脆、婉转的鸣啭，也有低沉的鸣声或哀鸣声。有些黄鹂能够效鸣。裸眼鹂会发出奇特的嘎嘎声。

巢 敞开的杯形巢，筑于树的高处。

卵 黄鹂的窝卵数为 2 ~ 4 枚，裸眼鹂通常为 3 枚；苹果状；暗橄榄绿色，带有红色、紫红色、紫褐色和褐色斑纹。

食物 果实和昆虫，包括大的毛虫。

娇鹟

娇鹟是一个新热带群体，以鲜明的性二态、“展姿场”繁殖行为、复杂的求偶炫耀而出名。它们与伞鸟的亲缘关系最密切，两者之间具有许多共同的进化特征。

娇鹟一般为小巧精致、非常活跃的鸟，喙短，头大，翅宽而圆，尾短。大部分种类的体羽呈现明显的性二态：雄鸟具有多种鲜艳色彩和醒目斑纹，有数个种类的雄鸟还拥有长而艳丽的尾羽、可竖起的喉羽、将喙都盖住的豪华冠羽。与之相反，所有种类的雌鸟都呈隐蔽的绿色，使它们成为最难被人类发现的鸟之一。

↗ 有些鸟类学家认为斑娇鹟属的种类，如图中见于巴西东南部的濒危种黑顶娇鹟，不属于娇鹟科。

绚丽的雄鸟、暗淡的雌鸟

形态与功能

娇鹟与伞鸟和霸鹟的区别体现在鸣管结构等形态特征以及分子特征和生命史特征等方面。多数的娇鹟属（如长尾娇鹟属和娇鹟属）为进化谱系单一的群体。然而，形态学和分子系统学的研究确认了有几个传统的娇鹟属并不是娇鹟进化支上的成员。如希夫霸鹟属的 3 个种类如今被认为应当归入伞鸟的一个亚科（厚嘴霸鹟亚科），而栗红霸鹟—娇鹟被视是一种霸鹟。阔嘴霸鹟的隶属关系则一直游离不定，但明显不属于娇鹟科。

在所有呈性二态的娇鹟种类中，雄鸟在达到性成熟时体羽的发育都滞后，其中出生后第一年的体羽和雌鸟相似，为绿色。有部分种类的雄鸟甚至长出明显的亚成鸟体羽，会一直被覆 2 ~ 4 年，然后才长出真正的雄性成鸟体羽。

娇鹟的生理特征呈现多样性。少数在求偶炫耀飞行中翅膀会发出机械声响的种类其初级飞羽和次级飞羽、翅膀肌肉组织、与产生声音有关的骨骼都出现了变异。而娇鹟在鸣管结构上的变异程度则达

← 一只白颈娇鹟雌鸟展示了它的绿色保护色，这样的着色使许多娇鹟雌鸟与周围的森林环境融为一体。

↗ 一如其名，线尾娇是科内唯一一种尾羽末端具长长羽丝的种类。这些羽丝在求偶时可用做对雌鸟的触觉刺激。

到了极致——所有的属及许多种类仅通过鸣管就能加以辨别（这在鸣禽类中实属罕见）。

新热带的森林居民
分布模式

娇鹟全部分布在新热带，北起墨西哥南部，南至巴西南部、巴拉圭和阿根廷北部。主要栖息于潮湿的低地热带森林中，少数种类生活于潮湿的山区雾林和季节性干旱的低地热带森林。和许多新热带的食果鸟一样，一些山区种类会在不同的海拔高度做季节性迁徙，但低地种类为永久性的留鸟。许多娇鹟和它们的亲缘种类呈异域分布或邻域分布，从而使娇鹟在新热带的生态位得到弥补。

转食果实
食物和觅食

大部分娇鹟为食果鸟。它们生活在森林的下层植被中，以食小型果实为主，偶尔捕食昆虫。有意思的是，它们通过快速飞行袭击的方式来摘取果实的特征很明显，它们的食果习性由食虫习性演化而来，但仍保留了过去飞捕式的觅食习性，因而以同样的方式来对付它们的植物性“猎物”。

雌鸟的巢域很大，不完全为领域性。雄鸟大部分时间都在传统地炫耀地度过，在繁殖期它们用以觅食的时间一般不足全天的 10%。

鸟类学家大卫·斯诺提出了这样一个假设，即娇鹟的食果习性促进了它们“展姿场”一雄多雌制的发展。因为昆虫通常具有隐蔽性或具有毒性，并且难于捕食；相反，果实不仅明显且数量众多，很容易找到和食用。倘若一种鸟能够进化成以果实为主来喂养后代，那么为了减少被掠食的可能，通过自然选择作用，亲鸟营巢活动较少的个体会生存下来，从而导致的结果便是窝卵数少，同时雄鸟不参与营巢活动。

知识档案

娇 鹟

目 雀形目

科 娇鹟科

13 属 50 种。种类包括：蓝娇鹟、蓝背娇鹟、长尾娇鹟、白须娇鹟、巴西霸娇鹟、线尾娇鹟等。

分布 中南美洲。

栖息地 热带森林。

体型 体长 9 ~ 19 厘米，体重 10 ~ 25 克。

体羽 大部分种类的雄鸟着色醒目，底色为黑色，有红、橙、黄、蓝或白色斑；雌鸟为橄榄绿。少数种类主要为橄榄绿或褐色，两性无区别。

鸣声 多种刺耳的尖叫声、颤音、嗡嗡声，无真正的鸣啭。有些种类翼羽变异，会发出响亮的机械声响。

巢 敞开的杯形巢，通常筑于低位植被中。

卵 窝卵数几乎总是 2 枚；白色或浅黄色，有褐斑（在拟鹟希夫霸中为黑斑）。孵化期 17 ~ 21 天，雏鸟留巢期基本上都是 13 ~ 15 天。

食物 小型果实，偶尔也食昆虫。

蚁鸟

蚁鸟的名字源于其中一些种类有跟随蚂蚁群的习性。尽管它们并不食蚂蚁本身（蚁酸对它们这般体型的鸟来说具有毒性），但却大量捕捉被蚁群从隐秘处惊起的猎物。

新热带森林中的地面鸟

形态与功能

蚁鸟分为两个有明显区别的科：蚁科，为典型的蚁鸟，有 45 属 204 种；蚁鹎科，为地蚁鸟，有 7 属 62 种。

蚁鸟长期以来被认为与食蚁鸟（食蚁鸟科）和窜鸟（窜鸟科）有密切的亲缘关系，而近来的研究表明，Pittasoma 属的两种蚁鹎与食蚁鸟的亲缘关系比它们与其他蚁鹎的关系更密切。蚁鸟相对较疏远的亲缘鸟则有灶鸟（灶鸟科）和鹪雀（鹪雀科）。这 6 个科共同构成了雀形目的“亚鸣禽”分支，分类依据主要为鸣管肌肉的数量和结构解剖原理。当代有些分类系统将亚鸣禽分为灶鸟小目和蚁小目，前者包括灶鸟科、鹪雀科、蚁鹎科、食蚁鸟科和窜鸟科，而后者仅含蚁科一科。

在蚁鹎科的地蚁鸟中，以“Antpitta”命名的蚁鹎类为长腿型鸟，尾极短，看起来像八色鹎（八色鹎科），善于在森林的下层丛林中跑动或跳跃，但从不走路。几乎所有种类的腿部都为淡蓝色至蓝灰色，仅沃氏蚁鹎为粉红色。这一类鸟一般不跟随蚁群。以“Antthrush”命名的蚁鹎类也为长腿鸟，但尾相对较长并翘起，头也常翘起。和以“Antpitta”命名的蚁鹎类不同的是，这类鸟习惯于在下层丛林中走动，而不是来回奔跑或跳跃。

在蚁科中，蚁类为较大的鸟类，喙明显具钩，外形似伯劳鸟（伯劳科）。这类鸟一般见于下层丛林至中低树荫层之间，偶尔会加入混合种类群体。蚁鹛类为较小鸟类，通常生活在中上树阴层，喙相对较细，善于从叶簇中啄取昆虫。

蚁科的第 3 大类为裸脸蚁鸟类。这一类鸟被视为“职业蚂蚁跟踪者”，它们生活中的大部分时间都在与成群的蚂蚁打交道。正如它们这种生活习性所决定的，裸脸蚁鸟类很少出现

↗ 蚁鸟的代表种类

1. 横斑蚁；2. 白胁蚁鹎；3. 棕顶蚁鹎；4. 白羽蚁鸟。

↗ 大蚁通常成对生活在茂密的森林中。雄鸟（如图中）背羽为黑色，翅上有 2 条横斑；雌鸟上体为黄褐色。两性均有冠以及独特的红色虹膜。

在离森林地面层数米以上的地方。大部分种类眼眶周围不覆羽，眼皮着色鲜艳，从而和蚁群一起觅食时不会导致蚂蚁爬到它们的脸上来。

蚁科的种类在体羽模式上呈现性二态。雄鸟一般着灰色至黑色，带有数量不等的白色点斑或条纹，偶尔也有赤褐色的斑纹，如棕顶蚁。雌鸟通常着色较暗淡或呈更深的褐色。但在有些种类中，雌鸟的体羽反而是辨别种类的依据。所有蚁科种类都有一块隐藏起来的白色翅斑，这可以用来区分蚁科和蚁鹩科，因后者没有这一体羽特征。白色翅斑用在雄鸟的求偶炫耀和两性的领域维护行为中。蚁鹩科种类不显性二态，雌雄鸟的羽色均为相对暗淡的棕色、黑色和深红色，但体羽模式相当吸引人。

混合鸟群的核心

群居行为

典型的蚁鸟种类乃是新热带地区混合觅食群体中的核心力量。尽管许多观鸟者在欧洲或北美也经常可以看到混合的鸟群穿过林地，然而在茂盛的树阴层高达 60 ~ 80 米的低地热带森林中，这种行为无疑达到了一种高潮。

人们对这些鸟群的功能还尚未完全了解，各种解释可归纳为两个方面：其一，集群行为有利于提高觅食效率，因为是由许多鸟而非单只鸟寻找食物；其二，结合成群有助于降低被掠食的风险，因为群体成员可以给没有意识到天敌存在的个体提供早期预警。而这 2 种原因均能够提高个体的存活率。各种食虫鸟和杂食鸟混聚在一起，以大约 0.3 千米 / 小时的速度在森林中扫荡，遍及从地面至树阴层附近的各个觅食层面。路线毫无规律，经常会反复交叉，这都取决于食物的可得情况。

通常会有一只鸟或一种鸟来维持整个群体的凝聚力和推动力。在中美洲，这一角色常常由一只森莺如三纹王森莺来扮演，但在南美，则更多地落在了蚁鸟身上（如蓝蚁）。当

↗ 波纹蚁鹩是一种较大型的蚁鹩，栖息于委内瑞拉西部至玻利维亚的安第斯山麓，在潮湿的森林地面层觅食。

核心鸟穿过不同类型的森林栖息地时，会频频发出鸣叫，其他鸟就会被吸引到群体中来，但不会跟随队伍离开它们自己的巢域。因此，对于具有高度领域性的种类而言，也许只有一对（可能连同它们长齐飞羽的幼鸟）会始终留在群体中。

极少数情况下，混合鸟群会与跟随蚁群的蚁鸟群体联合起来。倘若如此，会有多达 30 种不同的蚁鸟出现在一个地方。而随后可能会有比这个数目更多的唐纳雀、莺、啄木鸟、灶鸟和雀等不同种类一起加入进来。

当群体出了领域后，成鸟不会一直跟随。某些蚁鸟种类在发现介入自己领域的混合群体中有同类时会更倾向于加入其中，因为这样做可以保护自己的领域。而倘若混合群体经过它们的巢域时恰逢它们觅食和活动的高峰期如清晨或傍晚，那么参与率也会比较高。正午时分或恶劣天气下，蚁鸟一般很少出现在混合鸟群中。

巢形：科的标志
繁殖生物学

典型的蚁鸟种类一般在树杈上筑一敞开的碗状巢，极少数情况下营巢于树洞或地面。这种巢结构和筑巢位置似乎可以用来区分蚁鸟的两个科，因为蚁鹎科的地蚁鸟据悉不会在树杈上筑敞开的碗巢。它们的巢相当零乱，无明显的结构，巢材为树叶和苔藓，筑于地面或近地面处，也见于某些水平面上，偶尔营于天然的洞穴中，如中空的原木。神秘莫测的斑翅蚁鸟在过去很长时间里都被视为是一种地蚁鸟，现在发现它们的巢乃是筑于树杈上的敞开的碗状结构，凭借这一具有决定性的证据，这种鸟在分类学上被归入蚁科。

典型蚁鸟通常一窝产 2 卵，卵为白色，带深色斑，而地蚁鸟的卵一般为蓝色。实地研究表明，蚁鸟的孵化期为 14 天左右，雏鸟为晚成性，由双亲共同抚育，1 ~ 2 周后会飞，之后通常仍会继续留在亲鸟身边一段时间。雄性幼鸟在建立自己的繁殖领域前甚至会带一只雌鸟到它亲鸟的领域内。

知识档案

蚁 鸟

目 雀形目

科 蚁科和蚁鹎科

2 科 52 属 266 种。

分布 墨西哥南部至南美南部，其中蚁科种类集中在亚马孙河流域，蚁鹎科种类主要分布在安第斯山脉。

栖息地 森林中茂密的下层丛林，有时栖于树线以上和森林树冠层。

体型 体长 7.5 ~ 35 厘米（典型蚁鸟），10 ~ 24 厘米（地蚁鸟）；体重 7 ~ 275 克（典型蚁鸟），20 ~ 235 克（地蚁鸟）。

体羽 典型蚁鸟：雄鸟为灰色至黑色，有不同数量的白色点斑或横斑，偶尔体羽为赤褐色。雌鸟羽色相对更暗淡；两性均隐藏有白色的翅斑。地蚁鸟：暗褐色、黑色或深红色，但体羽模式醒目。

鸣声 典型蚁鸟的警告鸣声和联络鸣声为尖锐的颤鸣，地蚁鸟的鸣声简单但响亮，可传至很远。

巢 典型蚁鸟：敞开的杯形巢，筑于树杈。地蚁鸟：筑于地面或近地面处、水平面上或天然洞穴里。

卵 窝卵数一般为 2 枚；在典型蚁鸟中为白色带深色斑点，在地蚁鸟中通常为蓝色。孵化期约为 14 天，雏鸟留巢期 7 ~ 14 天。

食物 以昆虫为主，以小型果实和脊椎动物为辅。

↗ **一只蓝灰蚁鹎雌鸟在看护它的巢**

和其他大多数典型的蚁鸟种类一样，蓝灰蚁鹎的巢也呈碗状，筑于树杈上。

䳍鸟

䳍鸟多见于南美温带地区，为定栖性地面鸟，基本上鲜为人知。大多数种类很难见到其身影，但其独特的响亮鸣声常常可以告诉人们它们的存在。

䳍鸟科中小至和鹪鹩差不多的䳍鸟属种类，大至身材结实、鹌鹑般的隐䳍鸟属种类，有 4 个受胁种（有一个种类直至 1997 年才被发现），其中 2 个为极危种，主要威胁来自于栖息地的丧失。

短翅的翘尾鸟

形态与功能

伟大的英国自然学家查尔斯·达尔文于 1834 年在他著名的“贝格尔”号探险之旅中，首次看到一只䳍鸟时，他对这种鸟的西班牙名字这样评注道：“它叫‘Tapacolo’，意思是遮住你的臀部，用来称呼这种不害羞的小鸟很恰当。这种鸟的尾巴何止是翘起，简直都要倾向头部了。”翘尾无疑是䳍鸟科的一大特色，当然并非目前已知的 55 个种类都翘尾。在有些种类中，尾水平伸展于身后，长短不一。

䳍鸟科其他共同的特征包括翅短而圆、腿结实、足大、鼻孔覆有可活动的盖。体羽一般着色暗淡，但诸如智利䳍鸟和白喉䳍鸟等种类的体羽模式以及月胸䳍鸟类的月牙形胸羽相当漂亮。

䳍鸟主要见于温带栖息地，仅有一个种类生活在亚马孙河流域。南美南部属的数量最多，而种类数量最丰富的则为安第斯山脉北部地区。

行踪隐秘

群居行为

大部分䳍鸟行踪隐秘，身手敏捷，常常一眨眼就不见了踪影。沙色䳍鸟以奔走见长，驱赶入侵者时的步伐几乎与它的身体（约为 18 厘米）一般长。䳍鸟主要为地栖性鸟，用它们的大脚在地面落叶层刨抓无脊椎动物和种子，林地中若有大片被耙过的地方，往往说明有䳍鸟存在。也有不少种类偏爱竹林。大多数森林种类就算会飞也极少飞行，而栖于半开阔地带的种类如须隐䳍鸟则具有较强的飞行能力，可以滑翔 100 米以上穿越山谷。

所有䳍鸟的鸣声都很响亮，有时还比较突出。一些种类，包括智利䳍鸟和隐䳍鸟属的种类，鸣啭相当悦耳，其中见于智利南部和阿根廷的黑喉隐䳍鸟会发出人们所熟悉的“唏呦—唏呦”的声音。

绝大部分种类的巢址位于地面或近地面处，常常营于地洞中或嵌于岸上，但黑喉隐䳍鸟会营巢于离地面数米高的树洞里。多数巢呈球形状，入口很小，位于侧面；有些洞穴巢为碗状。巢材主要有苔藓、细树枝和树叶。卵相对较大，为圆形。双亲共同负责孵卵和育雏，雏鸟孵化时覆有稀疏的绒毛。

知识档案

䳍鸟

目 雀形目

科 䳍鸟科

12 属 55 种。种类包括：沙色䳍鸟、须隐䳍鸟、智利䳍鸟、白喉䳍鸟、栗胁䳍鸟等。

分布 中南美洲。

栖息地 森林、林地和丛林。

体型 体长 10 ~ 27.5 厘米。

体羽 羽色为灰色、褐色、黑色和白色，上体和腰部常有横斑。绝大部分种类两性相似。

鸣声 通常响亮而反复。

巢 以草、根、细枝、苔藓等筑于地洞、树洞、岸滩和草丛中。

卵 窝卵数 2 ~ 4 枚；白色，无斑纹。

食物 昆虫、蜘蛛和某些植物性食物。

伯劳

伯劳是一群凶猛的掠食者，用具钩的喙来杀死猎物。它们主要食昆虫，但也捕食蛙、蜥蜴、啮齿动物和其他鸟，其中有些猎物甚至和它们自己一般大小。伯劳的一大突出习性是会将猎物刺穿钉在荆棘上（有时钉在具倒钩的金属丝上），留待日后食物稀少时取回。

伯劳的分类目前正经历变动。过去被视为一个科，如今一般划为 3 个科（如本书）：伯劳科，包括以前被归入盔科的林属；丛科（丛）；盔科（盔）。另有一个种类棘头，过去自成一个亚科，即棘头亚科，归在伯劳科，现在普遍认为该鸟与伯劳科无亲缘关系，本书将它和钟鹊一起归入钟鹊科。

俯扑掠食
形态与功能

所有伯劳都像猛禽一样拥有强健有力、尖锐具钩的喙，可直接杀死猎物。灰伯劳等种类捕食小型脊椎动物，用喙击中猎物后脑勺而将其置于死地。伯劳的腿脚强健，爪锋利，可抓持猎物。在许多种类（特别是两种鹊）中，尾很长，而白肩鹊的尾可长达 30 厘米。该鸟见于非洲中东部和南部地区，体羽以黑色为主，翅和胁为白色。鉴于其群居行为和分布范围，虽然它与黄嘴鹊在羽色上有明显差异，但一般认为它们有着密切的亲缘关系。黄嘴鹊分布在非洲中部，上体为褐色，带有大量黑色条纹，下体为浅黄色，喙呈黄色，翅上有栗色斑。

在欧洲，最常见的伯劳为体型较小的红背伯劳。这一种类两性差异十分显著：雄鸟背为醒目的栗色，头和腰为灰色，下体粉红色，尾黑白色；而雌鸟的底色在红褐色至灰褐色之间游离，下体有大量的虫迹形斑，这一体羽特征为伯劳属种类的大部分幼鸟所共有。其他许多伯劳属种类，如灰伯劳和领伯劳，体羽为黑色、灰色和白色的混合。两性相似或大致相似。

伯劳通常占据树上的有利位置搜索地面猎物，然后俯冲下去攻击。不过，它们也会捕捉空中的飞虫。许多伯劳会将猎物钉在荆棘或具钩的金属丝上，有时也挂于树杈上以备后用。将猎物钉起来或楔起来很有用，使灰伯劳等种类可以撕裂小型脊椎动物，因为它们不像猛禽那样可以直接用爪解决问题。这同时也是一种食物储备形式，为以后在恶劣天气下昆虫出没较少而难于觅得时提供保障。

复杂的炫耀
繁殖生物学

伯劳属的多数种类成对繁殖，但至少有一个非洲种类即灰背长尾伯劳实行协作繁殖，群

↗ 一只南灰伯劳在撕裂一只鼠给雏鸟喂食

伯劳的一大突出习性便是会将猎物（昆虫和小型哺乳动物）钉在“食桩”上以备后用。美国南部和墨西哥的呆头伯劳甚至会经常通过这种方式将可食但有毒性的蝗虫贮藏一天左右，待蝗虫体内的毒性退去后再食之。

↗ 棕背伯劳有大约 9 个亚种，在亚洲有广泛的繁殖区域，西起土库曼斯坦、东至中国东部沿海以及新几内亚。这种鸟栖息于有少量林木的农耕区及灌丛中。

内只有一对配偶营巢繁殖，由数量不等的协助者相助。同样的现象也出现在林属的两个种类白腰林和白顶林以及鹊属中。在加纳南部，黄嘴鹊终年成群生活，平均规模为 12 只成员，协助维护领域以及给繁殖的雌鸟和雏鸟喂食。

在非洲，伯劳的繁殖期通常出现于雨季到来时，那时昆虫繁盛，连续育 2 ~ 3 窝雏很正常。在北半球，繁殖期限于短暂的夏季（5 ~ 7 月），一般育一窝雏，但经常会因育雏失败而补育。

伯劳属种类的求偶炫耀主要由大量的抖翅、展尾、头部运动和其他行为组成。如林伯劳会快速地上下点头，竖起头羽，弯曲双腿，拍动翅膀，并向雌鸟献歌——这有可能会促成双方进行齐鸣。此外，在大部分伯劳属种类和鹊属种类中，雄鸟还会对雌鸟进行求偶喂食。

两性共同筑巢和喂雏，孵卵则一般由雌鸟单独完成。鹊属种类的巢大而松散。伯劳属种类的巢也相当大，由树枝筑成，里面衬以纤维、卷须、草或其他材料。大部分巢看上去相当零乱，但至少云斑伯劳筑于树上或灌丛中的杯形巢整洁而精致。林属种类的巢也比较精致，一般会缠以蜘蛛网，通常位于细长树枝的水平树杈处。

密集型农业的受害者

保护与环境

圣多美伯劳为科内唯一的极危种，仅限于非洲的一个岛屿上，并且只栖息于低地原始森林和中等海拔高度的森林中，这在伯劳属种类中相当罕见。在北美和欧洲，许多伯劳种群因农业的密集型发展而深受影响，数量在不断下降。

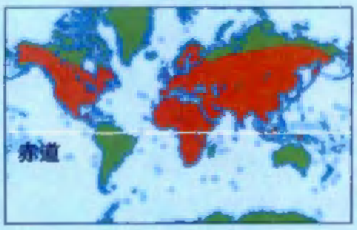
知识档案

伯 劳

目 雀形目

科 伯劳科

3 属 30 种。种类包括：灰伯劳、南灰伯劳、呆头伯劳、楔尾伯劳、黑额伯劳、红背伯劳、林伯劳、云斑伯劳、棕背伯劳、灰顶伯劳、南非伯劳、领伯劳、灰背长尾伯劳、圣多美伯劳、白肩鹊、黄鹂鹊、白腰林、白顶林等。



分布 大部分广布于非洲，但伯劳属的分布范围扩展至欧洲、俄罗斯、印度、亚洲大陆、菲律宾、日本、婆罗洲、新几内亚和北美。

栖息地 在非洲栖于干草原、农田和开阔的林地；在非洲之外，见于半开阔的栖息地、果园、草地、树篱、开阔的松树林和橡树林。

体型 体长 15 ~ 30 厘米，体重 20 ~ 100 克。

体羽 通常为黑色、白色和灰色的混合，但也会出现醒目的颜色。除极少数种类外，两性相似或基本相似。

鸣声 悦耳的颤鸣，有时含有大量效鸣，也会发出尖锐刺耳的声音。

巢 筑于树上或灌丛中。

卵 窝卵数一般为 4 ~ 7 枚；底色有多种，常褐色、紫褐色等条纹或斑点。孵化期 12 ~ 15 天，有些种类会更长；雏鸟留巢期 12 ~ 20 天，具体依种类和气候条件而定。

食物 以昆虫和其他无脊椎动物为主，有些种类会经常捕食小型脊椎动物。

太平鸟和丝鹟

太平鸟和丝鹟以食果为主，也食昆虫和花。这种食果习性直接影响到它们生活的方方面面。大部分种类即使在繁殖期也为非领域性，实行群居，共同觅食局部丰富的果实。鸣啭在这些鸟身上已经退化或消失。

太平鸟科的种类将繁殖地选择在果实充足的区域，并且繁殖期与夏季果实的成熟期相吻合。由于这些鸟只消化果肉，果核保持完好无损，所以是主要的种子散布者。此外，它们也会从高处的栖木上飞捕昆虫。大部分种类具群居性。本科种类与伊斯帕尼奥拉的棕榈有密切的亲缘关系，而与底格里斯河和幼发拉底河流域的灰连雀可能也有亲缘关系。棕榈和灰连雀也为食果鸟，具群居性，无鸣啭。

太平鸟
太平鸟亚科

太平鸟（亦称蜡翅鸟）具短而结实的喙和腿、中等长度的方形尾、尖尖的翅膀。两性外形相似。飞行能力很强，呈波状飞行。“蜡翅鸟”一名源于雪松太平鸟和太平鸟的次级飞羽（少数出现在尾羽上）末端红色的“蜡滴”。不过，小太平鸟的次级飞羽便没有这样的蜡状末端，相反这些翼羽尖直接因色素呈现为红色。

↗一只雪松太平鸟的侧面照向人们清楚地展示了次级飞羽末端的红色“蜡滴”（实际上为羽干的延长部分），它们也因此被称为“蜡翅鸟”。这些鸟具高度群居性，有时可看到一排鸟传递浆果，直到最后一只鸟将食物吞下。

北美的雪松太平鸟营巢于落叶林及落叶林与针叶林的混合林中，欧洲、亚洲和北美的太平鸟营巢于北温带北部森林区中开阔的云杉林、松树林和白桦林中，小太平鸟则营巢于东亚的针叶林中。从秋季至次年春季，这些太平鸟成群四处活动，有时规模达数百只甚至数千只，在各种栖息地觅食果实。偶尔会有大批的太平鸟进入它们通常的冬季活动范围之外的区域，可能是果实匮乏所致。它们这种突然的出现曾被欧洲一些地区的人们视为不祥之兆，将它们称为“晦气鸟”。

太平鸟一般栖于枝头摘取果实，偶尔在盘旋中采撷果实，而后整个一口吞下。它们有时会飞到地面，但更多的是饮水而非觅食。春季，果实供应少，它们便觅食芽、花、树汁。随着天气转暖，它们开始食昆虫，从空中飞捕或从树皮和叶簇中啄取。太平鸟通常营巢于水域附近，会食多种水栖昆虫如蜉蝣、石蛾、蜻蜓。当初夏果实成熟时，它们随即开始食果，并在随后一直以食果为主，每个季节食特定种类的果实。

太平鸟为单配制。求偶仪式表现为雌雄鸟来回传递一件物品，通常为一个果实，但有时也可能是某种不可食的东西。直到其中一只鸟将果实食入后，仪式结束。随后可能发生交配，但交配似乎往往在雄鸟对雌鸟的求偶喂食之后。

配偶不维护领域，许多巢可能会出现在一起，这与它们觅食短暂而局部丰富的果实有关。两性共同收集巢材，但筑巢工作大部分由雌鸟完成。巢通常远离树干，筑于水平分枝上或树杈中间。巢离地面的高度从 1 ~ 17 米不等，具体取决于营巢树木的结构。巢大而松散，由细树枝、草和地衣筑成，里面衬以柔软的草、苔藓和松树的针叶。巢外表有时会覆以一些草、花蕾、青苔，使之看上去像一团苔藓或树枝堆，

从而起到伪装作用。孵卵基本全由雌鸟完成，雄鸟负责对其喂食。双亲共同育雏。大部分太平鸟一年只育1窝雏，但雪松太平鸟会育2窝雏。

太平鸟体羽中的红色和黄色色素为类胡萝卜素，完全从食物中获得。在雪松太平鸟和太平鸟中，红色蜡滴的数量和大小都会随着年龄的增长而增长，此外尾斑的宽度和亮度也是如此。雪松太平鸟会以红色蜡滴的发育程度为标准来选择配偶。而红色蜡滴突出的配偶能够成功抚育更多的后代，说明这种源于食物的体羽特征是一种性选择标志。

丝鹩

丝鹩亚科

丝鹩具醒目的冠和长长的尾。黑丝鹩呈性二态：雄鸟体羽为黑色，眼红色，有白色翅斑；雄鸟则全身为橄榄灰。在其他种类中性二态现象不明显。黑黄丝鹩不具冠，形态似鹪，单独或成对出现于近地面处的茂密植被中。

黑丝鹩栖息于北美西南部的干旱丛林中，灰丝鹩见于墨西哥的高地森林里，长尾丝鹩和黑黄丝鹩则生活在哥斯达黎加及巴拿马西部相似的栖息地中。

黑丝鹩为单配制。雄鸟筑敞开的杯形巢，用蛛丝缠固，以吸引雌鸟。雌鸟帮助在巢内添置衬材。两性共同负责孵卵。

黑丝鹩的与众不同之处在于它们会一年繁殖两次，并且是在两种不同的栖息地。而它们在两种栖息地所体现出来的迥然不同的繁殖习性表明了食物的分布对鸟类生命历程的重要影响。每年的2～4月，黑丝鹩在美国亚利桑那州的索诺兰沙漠繁殖，它们在那里建立领域，占据能提供丰富果实的当地常见植物槲寄生。随着槲寄生果实日益减少，同时气温逐渐升高，黑丝鹩便前往亚利桑那州和加利福尼亚州的橡树林和悬铃木丛林地带，它们于5～7月间在那里繁殖，觅食当地暂时丰富的果实。此时，它们不具领域性，而是结成松散的繁殖群。

↗ 长尾丝鹩为中美洲种类，见于哥斯达黎加和巴拿马的高地中。这种鸟大部分时间栖于高处的树枝上，有时从那里突袭飞过的昆虫。不过像太平鸟科的其他所有种类一样，它们食大量的果实。

知识档案

太平鸟和丝鹩

目 雀形目

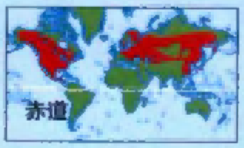
科 太平鸟科

4属7种：太平鸟、雪松太平鸟、小太平鸟、黑丝鹩、黑黄丝鹩、灰丝鹩、长尾丝鹩。

分布 欧洲、亚洲、北美洲和中美洲。

栖息地 林地。

体型 长18～24厘米。



体羽 柔软而光滑；羽色以褐色、灰色和黑色为主，某些部位呈红色和黄色；具冠。

鸣声 鸣啭缺失或不明显，有多种鸣声，为颤鸣或口哨声。声音嘈杂，尤其是在飞行和觅食时。

巢 杯形巢，筑于树上。巢材主要为树枝，衬材为柔软的纤维。

卵 窝卵数2～7枚；灰色、蓝色或淡绿色。孵化期12～16天，雏鸟留巢期16～25天。

食物 果实、昆虫和花。

鸫

鸫科是一个分布广泛的大群体，在各大陆都有代表种类。但作为一个整体，它们与鹛、莺、之间几乎不存在特别显著的差异，因而界定一只鸫并非易事。鸫通常在地面觅食动物性食物，偶尔从树上和灌木丛中摄取果实。

鸫属、夜鸫属和地鸫属中某些“真正的”鸫类以及 2 种歌鸲和两种孤鸫，具有高度发达而复杂的鸣啭，特别是能够同时发出不同的声音。这一特点使它们不仅有别于外形相似的其他鸟类如鹛，同时也有别于同一属中鸣啭本领较弱的其他鸫类。

广布而多样

形态与功能

似乎可以肯定的是，鸫起源于东亚，而如今正是那里的鸫多样性最为丰富。啸鸫类（其中含有全科体型最大的种类）生活在喜马拉雅山和其他东亚山脉的急流险滩边，喙具强有力的钩，在岸边岩石间觅食动物性食物。燕尾类（身材修长的鸟，具长尾）和水鸲类也同样特化为在山区湍流沿岸觅食。

蓝大翅鸲这种翅长、腿短、羽蓝的鸟，几乎与典型的鸫无相似之处，它归入鸫科往往让人一开始时颇感不解。这一种类具群居性，经常在空中活动，生活在喜马拉雅山和周围山脉林木线以上的高海拔地区，成群在光秃秃的山坡上觅食。同样不像鸫的还有 3 种宽嘴鸫，这些宽嘴鸟见于东南亚的热带森林中，体羽为绿色、蓝色和紫罗兰色。尽管鲜为人知，但它们在生态上的对应鸟类很可能是美洲热带地区的伞鸟。

鸫属或“真正的”鸫类含有约 60 个种类，

↗ **鸫的代表种类**

1. 欧亚鸲，古北区的常见种类；2. 欧歌鸫，在食一只蜗牛；3. 白眉歌，15 种非洲歌中的一种；4. 田鸫，同样在古北区有广泛分布；5. 旅鸫。

↗ 新疆歌鸫的鸣啭久负盛名，其歌声效果在初夏的夜晚最佳。其实这种鸟在白天也鸣啭，不过那时候它们的声音往往被其他声音淹没了。

是目前全科最大的属。它们更加不具特化性，占据着核心分布区，是其他各个特化种类进行辐射分布的基础。对于这些鸫，几乎人人皆知，因为除了澳大利亚，它们在每个大陆都至少有一种常见的花园种类。迄今没有哪一个陆地鸟类属有如此广泛的分布。欧歌鸫、槲鸫和乌鸫在欧洲是最为人们所熟悉的鸟中的几种。

在世界的其他地方，这 3 种鸟在花园草坪和游乐场所的角色便由其他鸫来扮演，如非洲南部的橄榄鸫，巴西的棕腹鸫，中美洲的褐背鸫和北美的旅鸫。而岛鸫由至少 50 个亚种组成，分布在印度尼西亚和西太平洋之间的诸岛上。每个亚种与邻近的亚种有明显区别，而常与距离较远的岛屿上的其他亚种更为相似。但可以肯定的是，岛鸫的各个亚种源于共同的原种。而除了新几内亚的一两个亚种外，其他亚种都没有扩散到其他任何较大的陆地上去。

真正的鸫类最出名的特点之一便是它们的鸣啭，通常由一连串短促多变、婉转柔和的颤音组成。少数种类，包括新疆歌鸫、隐夜鸫和几种孤鸫，尤以优美动听、清脆多变的歌声而著称。它们能够在瞬息之间巧妙地变换各种口哨声、嗡嗡声、笛声般的升调颤鸣等，使听者很容易以为是许多鸟在同时歌唱，而实际上这全部出于一只鸟之口。其他一些种类能进行出色的效鸣。在欧洲，人们知道乌鸫和欧歌鸫能够模仿电话铃声，而有记录表明南美的罗氏鸫竟能模仿 170 多种鸟的鸣叫和鸣啭。

该属种类的巢为大型的杯形巢，通常由干草或根纤维筑成，有时会覆上一层泥（常混有枯叶）予以加固，最后会在巢内衬上柔软的草或其他类似材料。而在某些种类中，几乎巢周围的任何东西都会被用来筑巢，如纸、线、破布、羊毛、动物的毛发等。大部分巢址具有很好的隐蔽性，位于地面（如许多非洲的歌种类）或

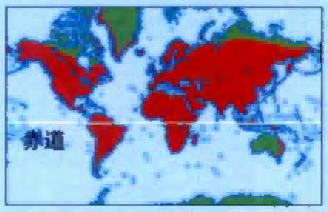
知识档案

鸫

目 雀形目

科 鸫科

49 属 304 种。



分布 全球性，包括许多海岛，新西兰只有两个从欧洲引入的种类。

栖息地 多种有林木的栖息地，包括热带、温带和山区的森林到城市花园、公园、开阔的荒原和沙漠边缘地带。

体型 体长 11 ~ 33 厘米，体重 8 ~ 220 克。

体羽 主要为灰色、褐色和白色，但许多个体（特别是雄鸟）有除黄色之外的各种颜色的斑。有数个种类为全黑或以深蓝色为主，头和翼覆羽上有蓝色斑。雄鸟与雌鸟相似，但一般没有亮丽的颜色，对比鲜明的体羽模式不存在或不明显。

鸣声 许多种类具有悦耳的鸣啭，会发出鸟类界最优美的歌声之一。警告鸣声通常为尖锐而断续的颤鸣，音细而高。罗氏鸫尤擅长效鸣。

巢 杯形巢，筑于各种隐蔽之处，如树上、灌丛中、岩洞或地洞中，极少情况下筑于露天地面。通常由雌鸟单独筑巢。

卵 窝卵数 2 ~ 6 枚，少数为 7 枚（偶尔在营洞穴巢种类中会更多）；卵为白色、蓝色、绿色或浅黄色，无斑或带有褐色、黑色的斑点或零散的斑纹。孵化期 12 ~ 15 天，雏鸟留巢期一般为 11 ~ 18 天。双亲共同喂雏和看雏。

食物 多种无脊椎动物，尤其是昆虫及其蛹，以及蚯蚓。大部分种类也食果实。

↗ 一只杂色鹎栖于雪松枝头

这种色彩鲜艳的鸟仅分布在北美洲西部，其繁殖区从阿拉斯加至加利福尼亚，而它们有许多就在加利福尼亚过冬。

位于植被的低位处，也有的位于树的高处。矶鹞类、蚊鸻类的一些种类营洞穴巢，无论是在平坦的地方还是在陡峭的悬崖上，它们经常与野兔和蹄兔分享任何可得的洞穴。在中亚开阔的沙漠地带，沙鸻和漠鸻常利用鼠兔（长相似沙鼠）的窝。啸鹎类的大巢经常重复使用，经过年积月累会变得相当庞大。并且它们通常将巢筑于瀑布边上，有时甚至位于瀑布后面的岩脊上，从而很好地避开了天敌的袭击。

鹎属中北方的种类会做长途迁徙，而热带种类一般为非候鸟（虽然在繁殖后也经常做范围较大的迁移活动）。中纬度地区的一些种类为部分候鸟，有些个体会南下或迁徙至海拔较低的地区过冬，而其他个体只要能找到足够的食物便会留在繁殖地。有几个种类是突出的长途迁徙者，如一些灰颊夜鹎在西伯利亚东部繁殖，而在南美的亚马孙河流域越冬；两个种类（沙和漠）及白背矶鹎每年从中亚和西伯利亚东部飞往非洲亚撒哈拉地区，全程近 9000 千米。而一些穗的迁徙距离甚至比这一路程更长，它们在其分布范围的最东端即阿拉斯加西北部繁殖，而后穿越白令海峡、东亚、中亚、阿拉伯半岛，到东非越冬。

地鹎属的种类很可能比鹎属种类起源早，但无论如何，它们之间具有密切的亲缘关系，并且大体的形态特征一致。只是地鹎类的喙和腿普遍更强健，并且翼下羽毛模式常为醒目的黑白相间。由于行踪隐秘，它们中有些种类鲜为人知，有时对这些鸟的了解仅限于从未经勘探过的偏远海岛上所得的一两个样本。地鹎类生活在森林的近地面处，主要分布在亚洲和非洲部分地区的有限范围内，有几个种类见于印度尼西亚、菲律宾和其他西南太平洋岛屿很小的区域内。

地鹎类中特殊的种类主要有以虎斑地鹎为核心的 6 个种类，它们之间具有密切的亲缘关系，共同起源于一个近代的原种，过去在分类学上一直被视为单独的一个种类。它们的繁殖区域从西伯利亚、中国北部、喜马拉雅山脉至越南、印度南部、斯里兰卡以及从新几内亚到

↗ 草原石鸡栖息于草原和荒原中，它们的巢通常隐于草丛中，但仍然很容易遭到天敌的袭击。

澳大利亚西部。其他在通常的分布范围外的种类还有北美西部的杂色鹀和墨西哥的阿芝鹀。对于这两种鸟以及如今见于南美部分地区的25种鹀属种类，它们究竟是如何从旧大陆的起源地来到现在的分布区的，一直没有找到明确的答案。考虑到需要穿越太平洋这一显而易见的难题，它们的原种很可能是在某个阶段穿过一座如今已消失的陆地桥才得以到达新大陆的。

由鸽类、歌鸫类及其亲缘种类（包括歌鸽类）组成的大集合为林地和热带森林中的小型鹀，当然也有不少种类见于树木稀少的山坡和荒地。它们主要在地面觅食，就比例而言，它们的腿比属种类长。近来的分子研究发现，这一群体的起源可能更接近于而非鹀，并有些分类学者将它们单独列为一个亚科归入科中。然而，这种归类并没有得到普遍的认可，因为有可靠的生态证据和行为证据支持它们与鹀同样有密切的亲缘关系。

许多种类以食昆虫为主，它们或从植被中啄取或从高处的栖木上俯扑至地面捕猎（如矶鹀类）。少数种类，如非洲热带地区的鸽鹀类，有跟随蚂蚁群的习性，捕捉被蚂蚁惊起的昆虫。这一类鸟集中分布在亚洲和非洲，而新大陆完全没有。

保护性强的配偶

群居行为

在所研究的鹀中，大部分种类具有相似的群居机制。在繁殖期，单配制的配偶维护它们的营巢领域。在留鸟种类中，配偶会终年生活在一起。而在非繁殖期，部分种类尤其是欧洲和北美的鹀类，倾向于高度群居，成群觅食，集体栖息（特别是在寒冷天气）。尽管鹀被普遍认为性情安静温和，但它们在保护领域和幼雏时富有攻击性。某些种类会发出响亮的预警声，通知其他种类有天敌存在。

体型相对较大的鹀在保护巢时会具有攻击性，其中田鹀表现得尤为独特。这种鸟为半群居性营巢（这在鹀科中很罕见），当有掠食者接近巢时，它们会用粪便砸向掠食者。甚至出现过这样的情况：有鹰被田鹀的粪便砸了一身，连飞都飞不了，最终被活活饿死。一些平时大量时间生活在高处有利位置守卫领域的类以及一些栖息于开阔地带的矶类，还会勇敢地群起而攻之，将掠食者击退，或者假装受伤来转移掠食者对巢和雏鸟的注意力。

↗ 美丽的东蓝鹀曾经在美国落基山脉以东地区很常见，然而在过去的25年里，这种鸟的数量持续减少，可能是受到家麻雀和椋鸟竞争的结果。

↗ **一群榔鹀在觅食浆果**

尽管一如它们的名字，榔鹀对榔寄生浆果青睐有加，这种果实在它们的食物中占有重要地位，但它们同样会捕食昆虫和蠕虫。

椋鸟

椋鸟科各种类具有许多共同的特征，同时既包括了世界上最常见的鸟，也有最稀有、最濒危的种类。在旧大陆分布范围内，很多种类都与人类有着密切的关系。其中一些被视为宠物，尤其是诸如鹩哥等种类，具有令人惊叹的效鸣能力，甚至能模仿人说话；有些被当做美味佳肴，还有些则是农业上的害鸟。

有一些椋鸟能够在害虫控制中起到积极作用。自古以来，人类农业生产最大的祸害之一便是蝗虫，而早在许多个世纪以前，人们就注意到粉红椋鸟、肉垂椋鸟以及家八哥等种类喜食这种害虫。此外，肉垂椋鸟在医学领域也有重要价值：这种鸟能够再吸收自身肉垂的现象被用于癌症研究中，而其羽毛的再生能力被一些人乐观地认为有望据此治愈人类的秃顶问题。

↘印度和东南亚的鹩哥被普遍认为是鸟类界最优秀的模仿者，它们能发出各种声音，包括口哨声、嘶哑的喀喀声等，能逼真模仿人类说话的声音。

活跃、适应性强

形态与功能

椋鸟为中小型鸟，其活跃的身影、响亮的鸣声和嘈杂声都让人感到它们就生活在人类居住地附近。在总体外形上，它们呈现出相当的多样性：那些森林种类，如鹩哥和非洲的辉椋鸟类，往往具有宽而圆的翅膀；而那些栖于相对干旱而开阔之地的种类，如家八哥和肉垂椋鸟，则具长而尖的翅。椋鸟科种类的腿、脚较大，强健有力，它们倾向于行走而非跳跃。在 2 种非洲牛椋鸟中，趾长而锐利，使它们能够附在大型哺乳动物的毛皮上面。

喙相当结实，通常直，长度适中。这样的喙使椋鸟在食物方面具有更大的选择空间，大部分种类都既食果实也食无脊椎动物。有些种类捕食范围更广，花蜜和种子也包括在内。黑冠椋鸟的舌尖如刷子，用以采集花粉和花蜜；一些八哥种类刷子般的冠也具有重要的授粉作用。两种牛椋鸟的喙的活动方式如同一把剪刀，可从野生动物或家禽的毛皮中捕捉扁虱。许多椋鸟种类长有色彩醒目的眼（通常为黄色）。

科内大部分种类为群居性，成群繁殖、成群觅食，夜间成群栖息。有几个种类既会

↘在南非的克鲁格国家公园，一只红嘴牛椋鸟在一只非洲羚羊身上捕捉寄生虫。大型的哺乳动物通常会容忍这种鸟在自己身上啄食扁虱等寄生虫，即便它们也会从伤口处吸食相当分量的血。

和同类栖息在一起，也会和其他鸟一起栖息。栖息处通常位于树上，但近年来紫翅椋鸟逐渐养成了栖息于城市中的习性，成群规模可超过 100 万只。如此巨大的栖息群，再加上它们集结飞行时精确到位的队形，无疑向城市的居民们展示了鸟类世界最令人惊叹的壮观场面之一。

营巢于洞穴

繁殖生物学

大部分椋鸟种类在洞穴中繁殖，它们会在洞内筑一个大型的巢。最常使用的是树洞和悬崖的岩洞，此外，它们也会将巢筑于建筑物或其他人工结构的缝隙中。细嘴栗翅椋鸟营巢于瀑布后面的岩洞中，有几个种类则会使用拟和啄木鸟等其他鸟类的巢穴。还有部分种类自己掘穴营巢，如灰背八哥将巢筑于河岸上，雀嘴八哥会在枯树的树干上挖一个直径约为 30 厘米的洞。除了普遍营巢于洞穴中之外，也有一些例外种类：粟头丽椋鸟在灌丛中筑圆顶巢，而群辉椋鸟通过编织方式筑成吊巢，密密麻麻地悬挂于高树的外侧树枝上。

森林种类（如鹩哥）的不同对配偶在繁殖时相互远离，而其他种类则表现出不同程度的群体繁殖行为。在那些营巢于天然洞穴的种类中，繁殖配偶的密度受到可得巢址的限制。如紫翅椋鸟成松散的繁殖群繁殖，每对配偶的巢相距 1 ~ 50 米不等。但这些繁殖群中的成员在繁殖行为上具高度的同步性，由此可见，繁殖群成员之间存在着大量的群居互动行为。而成群繁殖现象最突出的当数雀嘴八哥和群辉椋鸟等自己掘巢的种类中。

在所研究的本科种类中，有许多为两性共同参与孵卵育雏，但雄鸟通常分担较少。尚未发现过有雄鸟会给雌鸟喂食，不过双方会一起喂雏。紫翅椋鸟和其他一部分种类会出现一雄多雌现象，雄鸟在同一段时期内与 2 只（少数情况下多达 5 只）雌鸟发生交配。此外，协作繁殖，即有 3 只或 3 只以上发育完全的鸟在同一个巢内抚育一窝雏的机制，见于某些非洲椋鸟种类中。

↓ 肉垂椋鸟最出名的特点是在繁殖期其头羽会脱落，露出鲜艳的黄色皮肤，同时长出长长的黑色肉垂；而繁殖期结束后，该肉垂会被重新吸收。

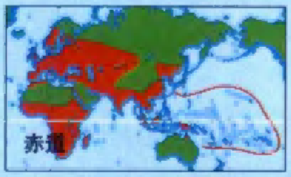
知识档案

椋 鸟

目 雀形目

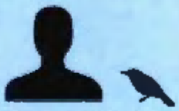
科 椋鸟科

29 属 114 种。种类包括：紫翅椋鸟、灰椋鸟、白头椋鸟、秃椋鸟、暗辉椋鸟、群辉椋鸟、山辉椋鸟、蓝耳辉椋鸟、粟头丽椋鸟、黑冠椋鸟、细嘴栗翅椋鸟、粉红椋鸟、灰背八哥、家八哥、鹩哥、长冠八哥、大王椋鸟、苏拉王椋鸟、白腹紫椋鸟、肉垂椋鸟、雀鹎八哥、红鹎牛椋鸟等。



分布 非洲、欧洲、亚洲、大洋洲部分地区，引入北美、新西兰、澳大利亚南部和许多热带岛屿。

栖息地 森林、热带草原和温带草地。



体型 体长 16 ~ 45 厘米，体重 45 ~ 170 克。

体羽 以褐色为主，但常泛有绿色、紫色和蓝色光泽。有些种类呈鲜艳的橙色和黄色，有些为暗淡的灰色，有些具裸露皮肤或肉垂；两性通常相似，但有时雄鸟着色相对更醒目。

鸣声 有多种口哨声、尖叫声和啁啾喳喳声。有些种类能模仿其他动物的声音，包括人说话声。

巢 多数位于洞穴中，由干草筑成的大型结构。有些筑圆顶巢或吊巢，许多种类成繁殖群或松散的群体营巢繁殖。

卵 窝卵数一般为 1 ~ 6 枚；淡蓝色带有褐斑，但部分种类的卵无斑。孵化期 11 ~ 18 天，雏鸟留巢期 18 ~ 30 天。

食物 大多数食果实和昆虫，有些也食种子、花蜜和花粉，2 种牛椋鸟特化为专食大型哺乳动物身上的寄生虫。

山雀

山雀为小型鸟类，活跃于林地和灌丛中。大部分具群居性，善鸣叫。北美和欧洲种类中有世界上最受欢迎的鸟之一，冬季经常光顾喂鸟装置，夏季则在人工巢箱里营巢繁殖。山雀很少给人类带来危害，相反，它们给居家的观鸟者们带来了愉悦和享受。

山雀的英文名“tit”源于“titmouse”一词，在英国，这一名字用于山雀科的所有成员；但在北美，仅用于其中一类山雀（另一类山雀以“chickadee”命名）。虽然其他一些没有亲缘关系的鸟类其名字中也带有“tit”，但只有山雀科、长尾山雀科和攀雀科这 3 个科的种类被认为是密切相连的，它们与旋木雀具有亲缘关系。全科 53 个种类中有 50 个种类都归在山雀属中，如今有一种论点拟将这一庞大的属细分为 10 个不同的属。

灵巧的捕虫手

形态与功能

在形态和总体外形上，绝大部分山雀都相当一致，因而山雀在全世界都很容易辨认。许多种类浅色或白色的脸颊与黑色或深色的头顶形成鲜明对比，有不少具冠。山雀的喙短而结实，腿也短。所有种类多数时间生活在树上和灌丛中，但也会到地面觅食。它们小巧玲珑，能轻松自如地倒挂于细树枝上。大部分种类终年为留鸟。

多种山雀以食昆虫为主。有不少种类也食种子和浆果，尤其是在寒冷地区的种类，种子是它们冬季的主要食物。冬季，山雀在花园和喂鸟装置前频繁出现的原因是可以获得大量的种子食物。有些山雀会储藏食物，主要是种子，有时也可能是昆虫，这些食物通常藏于树皮的裂缝里或埋于苔藓下面。贮藏的食物有可能一段时间都不会用上，也有可能刚藏起来数小时便取走。

在暖和的繁殖季节，所有种类都会给雏鸟喂食昆虫。一对青山雀的配偶在雏鸟发育最快的那段时间会以平均每分钟一条毛虫的速度喂雏，而在雏鸟留巢期间，喂雏的毛虫超过一万

↘ **山雀的代表种类**

1. 红胸山雀；2. 黄颊山雀；3. 青山雀；4. 灰蓝山雀；5. 头部放大的白眉冠山雀。

↗ **一只孤独的黑顶山雀**
在冬季，这种鸟却是由它们与啄木鸟、鸭、旋木雀和䴓等组成的混合觅食群中的核心成员。

条。所以山雀被认为（尽管证据尚不确凿）在控制森林虫害方面起着重要作用，人们也因此为它们设置了大量巢箱。

山雀学习能力很强。1929 年，人们在英格兰南安普敦观察到一些山雀将牛奶瓶的盖揭开然后喝起牛奶来。其他山雀迅速学会了其中的技巧，很快这一现象便出现在整个英格兰。

黄眉林雀的情况鲜为人知，这种体羽相当黯淡、主要呈绿色的鸟，不像其他大多数种类那样具有分明的着色模式，被单独列为一属。该鸟生活在海拔 2000 米以上的高地森林中。直到 1969 年，人们在一棵杜鹃花植物上发现了它的洞穴巢，才了解到这一种类的繁殖习性与其他山雀相似。

还有两个种类也属于山雀科。东南亚的冕雀对一般的山雀而言堪称庞大。这种鸟长约 22 厘米，重将近 40 克，几乎是其他种类最大的山雀的两倍。冕雀体羽主要为蓝黑色，富有光泽（雌鸟略黯淡），头顶为醒目的黄色，有可竖起的冠羽，腹部也呈黄色。生活在茂密的森林中，详细情况不清。

更为与众不同的是褐背拟地鸦。这种鸟生活在中国西藏及周围林木线以上的高原地区。体羽为褐色，喙弯曲，长度中等；营巢于啮齿动物的巢穴内或岸滩上的洞穴中。褐背拟地鸦外形看上去与山雀毫无相似之处，但近年来对其进行独立的形态研究和 DNA 分析后证实，它属于山雀科。

集中在赤道以北
分布模式

在山雀科、长尾山雀科和攀雀科这 3 个密切相连的科中，山雀科是目前最大、分布最广的科。从平地到高山，凡是有树的地方往往就能见到它们的身影。除了无树区和海岛，只有南美洲、马达加斯加岛、澳大利亚和南极不存在山雀。11 个种类见于北美洲（其中有一个种类也出现在旧大陆），13 个种类分布在非洲的撒哈拉沙漠以南地区，剩下的种类则主要生活在欧亚大陆。

知识档案

山 雀
目 雀形目
科 山雀科
4 属 53 种。种类包括：黑顶山雀、白翅黑山雀、青山雀、白眉冠山雀、煤山雀、凤头山雀、大山雀、沼泽山雀、橡山雀、林山雀、灰头山雀、美洲凤头山雀、白枕山雀、褐头山雀、黄眉林雀、冕雀、褐背拟地鸦等。

分布 欧洲、亚洲、非洲、北美洲（南至墨西哥）。
栖息地 主要为林地和森林。
体型 体长 11.5 ~ 14 厘米，体重 6 ~ 20 克。但冕雀除外，该种类体长 22 厘米、体重约 40 克。

体羽 以褐色、白色、灰色和黑色为主，有些种类带有黄色，3 个种类具天蓝色。两性仅有细微差别，即有些雌鸟着色比雄鸟黯淡。

鸣声 多种单音节声音，啁啁喳喳的鸣叫，多种口哨声，复杂多变的鸣啭。
巢 洞穴中。有些种类在软木中凿洞。
卵 窝卵数通常为 4 ~ 12 枚；白色，带红褐色斑。孵化期为 13 ~ 14 天，雏鸟留巢期 17 ~ 20 天。
食物 以昆虫为主，也食种子和浆果；有些种类会贮藏食物以备后用。

燕

燕子几乎受到所有人的喜爱，因为它们飞行能力突出，模样吸引人，是春天的使者，食昆虫，喜欢在离人很近的地方营巢。

最新的分类体系中燕科含 14 属 89 种。然而，由于燕通常生活在空中，对其进行形态研究受到限制，因而难以做出精确的评估。

↗ 见于北美和墨西哥的美洲燕除了营巢于悬崖上之外同样喜欢在屋檐下筑巢。

一流的飞鸟
形态与功能

燕很容易识别：修长的身材，狭长而尖的翅，叉形尾，外侧尾羽通常很长。这些特征与它们在空中觅食的特化生活方式相吻合，同样也见于其他与它们并没有亲缘关系却具有类似生活方式的鸟类，如雨燕。

细长的身体可减少飞行过程中的阻力。燕的翅形呈高展弦比，意味着能产生很大的举力而所受的阻力很小。但这种符合空气动力学的高效率以降低机动性为代价，不过这一劣势又由叉形尾得到部分的弥补，因为这样的尾可提高鸟的机动能力。

部分种类具有长尾羽，可增加举力，其功能犹如飞机的襟翼，保证气流平稳地通过翅膀，而在燕准备着陆时可延缓气流通过，从而使燕在不增大阻力的情况下实现飞停。大多数种类跗骨短、腿小而弱，适于栖息而非行走，但自己掘穴或营巢于悬崖岩面的种类具有强健的爪。

上述对燕科种类形态的概括性描述不适用于河燕属的河燕类。它们看上去与其他雀形目鸟更相似，可能其原种介于燕科和其他雀形目鸟之间。河燕类的腿、脚相对较大，相关肌肉组织无论从面积大小、肌肉数量、复杂程度而言都较少退化。与其他燕宽而扁的喙相比，它们的喙显得更粗壮、厚实；鸣管中的支气管环则明显不如其他燕的完整。此外，毛翅燕属和锯翅燕属的毛翅燕类在外侧初级飞羽的边缘有一系列羽小支，形成钩状的增厚层，但其具体功能尚不清楚。

出色的候鸟
分布模式

冬季，燕在温带地区的食物供应大为减少，

↑ 燕的代表种类
1. 崖沙燕，这种鸟营群巢；2. 红翎毛翅燕，见于中南美洲；3. 蓝燕，被列为易危种；4. 双色树燕。

↗ 2只将长齐飞羽的家燕雏鸟从杯形巢中向外看

家燕的巢由泥浆和稻草筑成，里面衬以羽毛。一如它们的名字，其巢常筑于建筑物上。这种麻雀般大小的燕在美国是分布最广的燕科种类，同时也是那里唯一具深叉形尾的燕。

因而许多种类进行迁徙。但与其他大部分雀形目候鸟不同的是，燕在昼间迁徙，而且为低空飞行。此外，它们还经常在迁徙途中觅食，因此脂肪储备量较同等大小的其他候鸟低。在非洲繁殖的种类常随降雨模式而进行迁徙。而其他一些种类如灰腰燕，则似乎到处“流浪”，并没有固定的迁徙路线。

近年来，许多燕科种类的分布得到了扩展，原因是随着它们越来越多地使用建筑物作为巢址，这些鸟被不断引入到了以前它们不被人知的地区。而环境的变化同样会引起分布模式的变迁。如家燕的英国种群在南非过冬，如今它们在那里的范围已向西扩张，原因是西部降雨量增加。

空中捕食
食物

所有燕科种类几乎都只食空中的无脊椎动物，主要是昆虫。植物性食物仅见于少数种类的食物中，而且摄取量很少。只有双色树燕会经常性摄入植物性物质（以浆果为主），而这也仅出现在昆虫匮乏期间。

燕不是那种机会主义觅食者，不会漫无目的地四处飞行、张着嘴巴随机食入空中的浮游生物。相反，它们主动出击捕食特定的猎物。同域分布的种类往往特化为捕食不同体型级别的无脊椎动物。而就某一种类的个体而言，它常常会选择所能获取的最大猎物。候鸟种类在过冬地的食物通常有别于它们在繁殖地的食物。如家燕在非洲越冬时，食物中的蚂蚁比例会增加。此外，一个种类所偏爱的觅食程度在过冬地和繁殖地也会有所不同。上述变化被认为是这些候鸟与过冬地的留鸟种类进行竞争的结果。

多数单配
繁殖生物学

燕普遍实行群居、单配。雌雄鸟共同育雏，筑巢和孵卵则通常由雌鸟负责。然而，雄鸟经常进行混交，热衷于寻找机会与配偶以外的雌鸟发生交配。在有些种类中（如紫崖燕），会出现一雄多雌现象，1只雄鸟与2只雌鸟结成配偶。

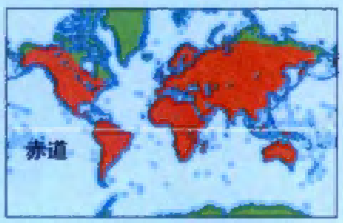
知识档案

燕

目 雀形目

科 燕科

14属89种。属、种包括：家燕、蓝燕、穴崖燕、美洲燕、红额燕、灰腰燕、红喉燕、褐胸燕、白尾燕、线尾燕、崖沙燕、巴哈马树燕、金色树燕、红树燕、双色树燕、白腿燕、河燕类（如白眼河燕等）、崖燕类（如紫崖燕等）、毛翅燕类等。



分布 全球性，除北极、南极和某些偏远的岛屿。

栖息地 各种开阔区域，包括水域、山区、沙漠、森林树荫层上方。

体型 体长10～24厘米，体重10～60克；典型体长为15厘米，体重20克。

体羽 上体通常为金属质的蓝黑色、绿黑色，或为褐色；有些种类的腰部具有对比鲜明的颜色；下体一般着色较浅。

鸣声 鸣啭为简单而快速的啁啾声或喃喃声，平时鸣声则持续时间较长、音节顺序多变。

巢 泥巢或由植被筑成的简单杯形巢。泥巢一般附于建筑物上、悬崖岩面或筑于洞穴中。此外也会经常使用自然洞穴和地洞。

卵 窝卵数在大部分热带种类中为2～5枚（有些多达8枚）；一般为白色，有时带红色、褐色或灰色斑。孵化期11～20天，平均为14～16天，天气恶劣时会延长。雏鸟留巢期16～24天，但在体型较大的河燕类中为24～28天。

食物 几乎仅食空中的无脊椎动物。

莺

莺是一个极为考验观鸟者辨别力的鸟科。有许多种类外形极为相似，让无论是初入门者还是有经验的观鸟者都眼花缭乱、难以区分。不过它们的鸣声往往有着显著的差异。莺是一类小型鸟类，常常隐匿于茂密的植被中，只有在觅食它们喜爱的昆虫时才会偶尔乍现，但随之又消失得无影无踪。当然，这一大科中也有许多色彩亮丽、容易辨别的种类，它们主要生活于热带。

总体而言，莺为小型鸟类，喙尖细，脚强健，对于适应栖木生活绰绰有余。有些种类如波纹林莺，具有很长的尾，有助于它们在浓密的叶簇间穿梭和在枝、叶间不停地搜寻昆虫时保持身体的平衡。

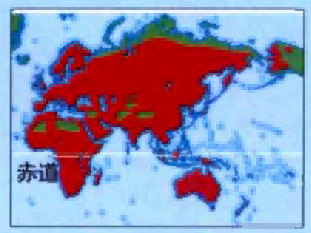
知识档案

莺

目 雀形目

科 莺科

64 属 389 种。



分布 主要在欧洲、亚洲、非洲，少量在新大陆。

栖息地 从草地到森林的各种类型植被中。

体型 绝大部分种类体长 9 ~ 16 厘米，体重 5 ~ 20 克。有数个种类明显例外，如草莺最长可达 23 厘米，重约 30 克。

体羽 主要为褐色、暗绿色或黄色，常有深色条纹，有些热带种类着色鲜艳。在大多数种类中两性相似，例外的包括黑顶林莺和某些缝叶莺。

鸣声 鸣声多样，在较大的种类中通常刺耳。有些种类具简单而固定的鸣啭，而在其他种类中鸣啭复杂多样、优美动听。

巢 精心编织的复杂杯形结构或球形结构，位于茂密植被的低处。缝叶莺类和其他一些种类会用蛛丝将树叶缝合成一个锥形结构，然后将巢筑于里面。

卵 窝卵数通常为 2 ~ 7 枚；底色为浅色，具深色斑。孵化期 12 ~ 14 天，雏鸟留巢期 11 ~ 15 天。雏鸟也有可能提前离巢（从出生后第 8 天开始），但不会飞，因此会由亲鸟继续照顾数日。

食物 以昆虫为主，有些种类也食果实。许多莺偶尔会食花蜜。

分成数大类

形态与功能

莺科可分为数个大类。苇莺类包括在大属苇莺属中，共有 32 种。这些莺通常见于沼泽、芦苇荡和湿地中，一般体羽均为褐色，身材结实，脚和喙都很大，使它们得以在芦苇丛中自如攀缘。其鸣声为刺耳的啁啾声，很容易区别。蝗莺类的颤鸣声似昆虫发出的声音，“蝗莺”一名由此得来。林莺类包括篱莺属的 7 个种类和林莺属的 24 个种类，后者的两性体羽明显不同，这在莺科中非常罕见。柳莺类囊括了科内第二大属柳莺属，共有 46 种，为绿色的小型莺，喙短，各种类之间外形酷似，倾向于在树荫层栖息，在树叶下啄食昆虫。多样性丰富的非洲树莺类包括了娇莺属、拱翅莺属、孤莺属和森莺属的部分种类。最后一属为长相奇特的莺，觅食时沿树干和枝干上下活动，用结实的喙伸进树缝里探食，过去被称为“鸭莺”。

莺科最大的属扇尾莺属约有 45 个种类，组成了扇尾莺类的一部分。这些鸟栖息于非洲的草地中，体羽多条纹，很难区分，最好的识别办法是借助它们的鸣声。扇尾莺类的特点有：繁殖期尾会增长，一年换羽两次，两性在体型上的性二态现象突出，雄鸟明显大于雌鸟。山鹪莺属的多种鹪莺是扇尾莺类的另一主要组成部分，这些鸟鸣声嘈杂，色彩黯淡，尾长而渐尖。

还有一个大类是印度和东南亚的缝叶莺类，共有 15 种。这些鸟的名字源于它们会使用植物纤维或蜘蛛网将大的树叶缝在一起形成一个锥形结构，并将巢筑于其中。缝叶莺类的喙尖锐，相对较长，向下弯，它们正是用喙在树叶边缘啄出一个个孔，然后将“棉线”穿过去。

↗ 莺的代表种类
1. 一只黑顶林莺在灌木上；2. 一只蒲苇莺在芦苇荡中；3. 芦莺；4. 东南亚的稻田苇莺；5. 红胁森莺。

此外，它们的尾以一种独特的方式翘起，雄鸟的尾比雌鸟的长。

并非仅限于旧大陆
分布模式

莺科绝大部分种类见于欧亚大陆和非洲。其中有些分布广泛而且十分常见，如欧柳莺是在英国繁殖数量最多的候鸟，同时在北欧至俄罗斯东部的广阔地域内也有高密度的分布。然而，全科 64 个属中至少有 33 个属只含有一个种类。它们中有些归类关系多年来一直不明确，不过，在 DNA 分析的基础上借助西比利和阿尔奎斯特的分类体系，有效地澄清了其中一部分属和种的分类问题。

莺对昆虫的依赖性成为大部分在高纬度地区繁殖的种类具高度迁徙性的主要原因。多数欧亚大陆北部的莺会在非洲或热带亚洲越冬，所以有些会做惊人的长途迁徙。如在西伯利亚营巢繁殖的欧柳莺前往非洲亚撒哈亚地区过冬，意味着它们每年要飞越 2 个 12000 千米。在它们启程前，这些长途候鸟会积蓄大量的脂肪储备，体重翻一倍的现象并不少见。全球气候变暖则使一部分候鸟种类提前回到繁殖地，因此有些种类现在的繁殖期比过去几十年早了 1 ~ 2 周。

黑顶林莺是人们研究迁徙遗传学的重点对象。通过对这种鸟的大量研究，人们发现了许多重要事实，可能同样适用于其他莺类以及其他鸟科的候鸟。详细周密的繁殖实验表明，它们的繁殖方向感和迁徙距离均受遗传基因控制。因此，当一只表现出往东南方向迁徙倾向的个体与一只倾向于往西南方向迁徙的个体结成配偶后，它们的后代便会表现出朝正南方向迁徙的倾向。此外，当基本不做迁徙的加那利群岛上的黑顶林莺与德国的候鸟黑顶林莺结偶后，它们的后代表现出中等强度的迁徙倾向。

德国的黑顶林莺很好地体现了自然选择在一种新的迁徙行为发展过程中的作用。如今有越来越多的黑顶林莺不再像过去那样南下迁徙至伊比利亚半岛，而是向西前往不列颠群岛过冬。在那里，日渐变暖的气候，人们在花园的喂鸟装置中为它们提供的更多的食物，都使它们有可能更好地生存，而且，因为迁徙路程更近，它们会比那些在伊比利亚过冬的个体更早地回到德国的繁殖地。于是，它们也更有可能与具有同样遗传倾向的异性结为配偶，从而促进了这种迁徙行为在整个种群中的普及。

百 灵

在新大陆的大部分开阔地带都可以见到百灵的身影，在非洲的干旱地区其种类则尤为丰富多样，有时一个地区就汇集着 10 多种百灵。许多种类拥有美妙动听的鸣啭，并常在飞行过程中发出。

尽管很多种类见于干旱沙漠或半沙漠地区，但这绝不意味着百灵就仅限于炎热地带。如角百灵便繁殖于开阔的北极苔原和高山上，同时遍及北美的许多地区。而近来一项调查发现，在英国繁殖的鸟类中，百灵科的成员之一云雀分布范围最广。

↗在肯尼亚的马赛马拉国家公园，一只棕颈歌百灵在鸣啭。和其他许多百灵不同的是，这种鸟的鸣声为重复的单音节。

旧大陆的鸣禽

形态与功能

大多数百灵基本上为褐色，多条纹。有些在它们的体羽中（尤其在翅和尾上）有深色斑纹及白斑，通常情况下只能在它们飞行时才会见到。色彩最醒目的种类之一是拟戴胜百灵，翅上具黑白相间的斑纹，体羽为微泛粉红的浅黄色，看上去像戴胜而得其名。很明显，百灵的体羽一般呈保护色，使它们在地面活动时（特别是在孵卵时）具有很好的隐蔽性。

有几个种类的亚种其着色与它们所生活的环境表层颜色保持一致。这一点在漠百灵身上体现得淋漓尽致：经常可以看到沙色的漠百灵生活在沙漠里，而就在周围的深色旧熔岩流附近则生活着深色的漠百灵。角百灵的胸和脸为黑色，额上有马蹄铁形的黑色斑纹，最后形成向后倾斜的角羽，很漂亮。多数种类具有颇为强健的喙。有一个种类即厚喙百灵，喙形状奇特，大小与锡嘴雀的喙差不多。而其他种类如拟戴胜百灵等则具有长而下弯的喙。厚实的喙

知识档案

百 灵

目 雀形目

科 百灵科

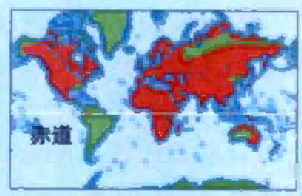
13 ~ 15 属，约 80 种。属、种包括：拟戴胜百灵、歌百灵类（包括歌百灵等）、阿切氏歌百灵、草原百灵、黑百灵、凤头百灵、白颊雀百灵、角百灵、漠百灵、红顶短趾百灵、小短趾百灵、拉氏歌百灵、云雀、拉扎云雀、厚嘴百灵、林百灵等。

分布 欧洲、亚洲、非洲、美洲和澳大利亚。

栖息地 开阔地带。

体型 体长 12 ~ 24 厘米，体重 15 ~ 75 克。

体羽 大部分为褐色，多条纹，有些带黑白斑纹，黑百灵为全黑。



鸣声 鸣啭优美动听，有些种类的颤鸣较短，但其他种类的很长；经常在飞行中鸣啭。

巢 多数种类用枯叶在地面筑杯形巢。有些种类的巢较复杂，具部分圆顶。

卵 窝卵数 2 ~ 6 枚；在大多数类中有斑纹。孵化期 11 ~ 16 天。

食物 种子和昆虫。

↙ 百灵的代表种类

1. 黑百灵，为欧亚大陆中部的种类；2. 云雀，著名的鸣禽；3. 角百灵；4. 非洲的白颊雀百灵；5. 歌百灵。

适于咬碎种子坚硬的外壳，而弯曲的喙则适于在土壤中掘食。不过事实上，有许多种类（不仅限于具弯喙的鸟）觅食时都会在地面用喙掘土以寻找昆虫，摄取种子则更为常见。

以鸣啭吸引异性
繁殖生物学

大多数百灵在繁殖时具高度的领域性。雄鸟通过边飞翔边鸣啭来维护领域以及吸引异性。许多种类，包括云雀、林百灵、草原百灵等，都具有优美动听的歌声。其中草原百灵经常在地面鸣啭，过去在地中海地区常被人们作为一种鸣禽笼养。这些鸟的辨识鸣声和警告鸣声在人耳听来也同样悦耳，并且比起其他一些鸟类（如麻雀）的鸣声来要复杂得多。

在不少地方，百灵的繁殖期与降雨密切相关。降雨期来临后，它们迅速开始繁殖，以确保雏鸟孵化时能赶上草籽数量的高峰期。在这种情况下，百灵只可能育一窝雏，随后亲鸟迁移至其他地方，当然也可能留在原地等待下一次降雨。而温带地区的种类经常在一个繁殖期内育 2 窝甚至 3 窝雏。

雏鸟在出生的前几天总是会得到一些昆虫食物，然而许多种类在雏鸟孵化一两周内（那时雏鸟还不会飞，距离离巢还有相当长一段时间）便将它们的食物转变为植物性食物。这一突然的变化使雏鸟在离巢时羽毛质量相当低。但在迄今所研究的百灵种类中，都会出现后幼鸟期的全面换羽。其他大部分雀形目鸟在后幼鸟期只脱换躯体羽毛，而将在巢中长成的翼羽和尾羽留至第一次繁殖后脱换。百灵这种换羽模式的好处是可节省亲鸟的精力，因为如此一来，亲鸟在育雏过程中便无需提供额外的食物来保障雏鸟长出高质量的羽毛。相反，雏鸟可以在开始独立生活后自己慢慢地积蓄换羽所需的营养和能量。

麻雀和雪雀

麻雀具有明显与人共处的倾向，可能是世界上最广为人知的鸟，因为在欧洲、亚洲和北美的众多城市里都生活着大量的家麻雀或麻雀。至少有 8 个种类经常性营巢于人们所居住的建筑物上及其附近设施上。

在与人共处的倾向性上，家麻雀是麻雀科中最突出的，它们的巢很少远离人类，有些个体从未接触过自然栖息地，甚至曾在英格兰约克郡地下 600 米深的煤矿中筑巢。只有在沙漠、赤道雨林、北极苔原才看不到这一种类的身影。

最熟悉的鸟

形态与功能

由于在觅食行为、求偶炫耀以及筑巢方面与织雀颇为相似，本科种类在过去被归为大科文鸟科的一个亚科。该大科还包括织雀和梅花雀，但如今都已分成密切相关但独立的科。

一只白斑翅雪雀栖于阿尔卑斯山脉高处的一块岩石上
这一种类在山区客栈周围可经常见到，是登山者们十分熟悉的鸟。

石雀类体羽为灰色和褐色，多条纹，喉部有一黄斑，与麻雀类相比，通常生活在更为干旱的地区。但非洲的石雀种类，如黄喉石雀（这种鸟也出现在印度）则具有较强的树栖性。相比之下，淡色石雀和石雀与它们的名字较为匹配，它们一般营巢于岩洞或墙洞中。这两个种类表现出相当的群居性，结成松散的繁殖群营巢，数量可达 100 对。石雀还经常与家麻雀一

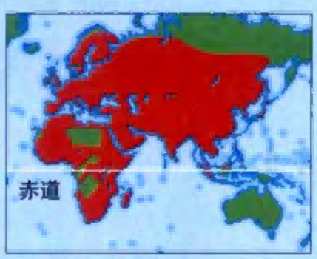
知识档案

麻雀和雪雀

目 雀形目

科 麻雀科

4 属 36 种。 麻雀种类包括荒漠麻雀、家麻雀、麻雀、石雀、黄喉石雀等；雪雀种类包括褐翅雪雀、棕背雪雀、棕颈雪雀、白斑翅雪雀等。



分布 非洲、欧洲、亚洲，引入美洲、大洋洲和许多岛屿上。

栖息地 开阔森林、荆棘丛、荒地、公园、花园、农田边缘带、河边植被带。有 1 个种类只分布在沙漠绿洲，至少有 2 个种类大量生活在乡村和城镇，雪雀栖息于高山地带。

体型 长 11.5 ~ 18 厘米。

体羽 主要为褐色和灰色，但有时带黑色或米色（有 3 个种类）至耀目的黄色。雪雀比麻雀身材略显圆胖，普遍为浅褐色，带有不同数量的白色。

鸣声 响亮的啁啭声、鸣唱声，简单的颤鸣。

巢 用草筑成的圆顶巢或球形巢，也筑于树洞、岩洞或建筑物的洞穴中。许多种类为群居，成群在树上或灌丛中繁殖。有数个雪雀种类营巢于地洞或动物的巢穴中。

卵 窝卵数 3 ~ 7 枚；卵长 1.8 ~ 2.2 厘米；底色为白色、米色或粉红色，布满紫褐色、灰色斑纹。

食物 以种子、植物性食物和某些昆虫为主。麻雀属的麻雀基本为食种类，明显偏爱谷物，食水稻和多种植物的种子和芽，而生活在城市和郊区的家麻雀，能依靠食面包和家常剩余食物而生存。

↗ 家麻雀天生就具群居性。这种鸟原本为欧亚和北非种类，于 1852 年首次引入北美——当时有 100 只家麻雀在纽约的布鲁克林被放飞。

起出现。而淡色石雀在其部分分布区内偶尔会成为害鸟，成群觅食成熟的黍。

雪雀类则几乎全部生活在雪线以上的高海拔地区。在欧洲的部分地区，可常看到白斑翅雪雀在人们滑雪的山坡上觅食，它们会迅速摄取滑雪者们留下的食物碎屑。其他还有几个种类，包括褐翅雪雀、棕颈雪雀和棕背雪雀等，则要隐秘得多，它们很少与人类接触。

从城市到雪线
分布模式

有些栖息于城市的家麻雀一生都只在它们出生地周围 1.5 千米以内的地方生活，而其他的家麻雀会在第一年做一次长途“旅行”，然后选择一个喜欢的地方定居下来。在家麻雀分布范围的东半部分，已很少见到它们的影子，它们在那里的生态位由麻雀填补。而在南亚的部分地区，两个种类的分布出现重叠，于是麻雀生活在城市和农村，家麻雀则见于周围的乡间地带。在蒙古不长树的地区，麻雀便真的如其拉丁学名“Passer montanus”所指的一样成了一种山地鸟，喜居地面的它们表现出与雪雀相似的一面。

荒漠麻雀为一种真正的沙漠鸟，生活在绿洲和旱谷（干河床）中，偶尔出现在人类定居点附近。它们主要食沙漠植物的小种子，巢筑于棕榈树高高的树冠上。另有 5 种灰头麻雀，广泛分布在非洲。它们雌雄鸟一模一样，而且种与种也极为相似，仅在体羽的色调、鸣声和喙的大小方面存在着细微差别。

除了白斑翅雪雀分布范围至西欧，其他雪雀种类均见于中国中西部的大片高原上。它们生活在海拔 1800 ~ 4600 米的山区，是世界上营巢地最高的鸟之一。冬季，所有雪雀都群居，在恶劣天气下会成群飞至海拔较低的地方。但除非食物匮乏，它们一般很少完全离开山区，而是终日在高山草甸和多石地带四处觅食被风吹落的种子。

随机营巢
繁殖生物学

大部分麻雀的巢为粗糙的球形巢。许多种类为群居性，成群繁殖，但并不像牛文鸟那样在同一个巢内繁殖。巢通常筑于树上，少数情况下麻雀会驱逐崖沙燕和毛脚燕，营巢于崖洞中。

和麻雀一样，雪雀的巢相对于它们的体型而言也为大型结构，主要由枯草和苔藓筑成。白斑翅雪雀营巢于岩缝中，但已知这种鸟也会将巢筑于建筑物上。而较为隐秘的种类如褐翅雪雀和棕颈雪雀，经常营巢于鼠兔的窝穴中，与兔子一家共享一窟。

织雀

织雀以其独特的筑巢行为而著称。繁殖雄鸟所筑的巢堪称动物界最精致的巢之一。有些巢是它们的共栖场所，为集体通力合作的结晶。

大部分织雀所筑的巢都具有本种类的特色。不同织雀巢的差异主要体现在巢的大小、所用巢材、编织工艺和入口通道的长度方面。

鸟类界的筑巢专家

形态与功能

织雀的巢材有细草（如在黑脸织雀中）、粗草（如在大金织雀中）、苔藓（如在绿头金织雀中）或叶柄（如在红头编织雀中）。入口通道在眼斑织雀中可长达半米，这种鸟为食虫类，倾向于单独营巢，两性着色相近。在多配制种类中，如南非织雀，雄鸟会换上鲜艳的繁殖体羽，喜欢成小群营巢；不过也有像黑头织雀那样成大群繁殖的，数百个巢筑在一起。

在织雀科最大、也是分布最广的属织雀属中，大部分种类会从草的叶片或棕榈叶的边缘部分撕下一条条细叶带，然后用锥形喙当梭用，将它们编织成紧凑的肾形结构，悬于树枝或棕榈叶的末端，入口在底部。具体筑巢时，先将少量的叶带在枝上打结，然后雄鸟用脚抓住这些叶带将自己吊在枝下的半空中，用喙编织成一个圈。接下来雄鸟栖在圈上，将圈的一面织成巢室壁，另一面织成巢的入口。

许多种类的繁殖雄鸟相互之间极为相似，只能通过脚、喙和眼等部位斑纹或着色细节来加以区别。雌鸟普遍缺乏亮丽的色彩，外表暗淡，似麻雀，主要呈褐色、橄榄色、灰色和米色。因此，甚至往往很难区分同一个种类的雌鸟、幼鸟和不繁殖的雄鸟。在性单态和单配制的种类中，配偶共同选择一个巢址，然后一起筑巢、育雏。而在性二态和多配制种类中，着色暗淡的雌鸟在雄鸟于巢中炫耀时会光顾它们的巢，在一番钻进钻出之后，选择其中一个巢用以日后产卵。接下来，它通过添置衬材（通常为籽皮和羽毛）来对选中的巢加以完善，最后铺好入口通道。然后它与雄鸟交配，但接下来产卵和孵卵都没有雄鸟在身边；最后为育雏。与此同时，雄鸟开始筑新巢，以期和更多的雌鸟交配。倘若巢没有受到雌鸟的认可，雄鸟常常将它扯掉，把巢址腾出来重新筑一个巢，然后再次在巢下炫耀：拍动翅膀、发出急促的鸣声。

一个巢的工艺如何与织雀的喙形和大小没有明显的关系。编织精致的巢既可能由喙很细的精织雀类（为食虫类）或眼斑织雀所筑，也可能由粗喙型的小织雀、褐翅织雀或蜡嘴织雀所筑。其中，后 2 个种类的巢为织雀巢进化过

织雀的代表种类

1. 橙头金织雀的雄鸟在巢中炫耀；2. 黄顶巧织雀的雄鸟在炫耀飞行；3. 白头牛文鸟；4. 群织雀，背景图为它的巢；5. 毛里求斯织雀。

↗ 将入口开在巢的底部有利于使掠食者打退堂鼓。有时，在入口处筑一条8～12厘米长的竖直通道可进一步提高保护性。但它们的卵和雏鸟仍然会遭到掠食，除此之外，黑额织雀还是寄生鸟白眉金腹的主要寄生对象。

程中的早期形式：竖直筑于两根芦苇中间，入口在侧面，但编织的工艺及所用的细带同样非常精良。

有不少织雀生活在干旱地区，在那里绿色、柔软的草少之又少，它们所筑的巢与其说是编织的不如说是搭盖的。在红嘴牛文鸟中，雄鸟将一大撮细荆棘枝搭于树枝上，然后在巢中吸引雌鸟前来为巢铺上干草和绿叶以形成整洁的巢室。

在群织雀亚科的各个种类中，有仅分布在坦桑尼亚的大型织雀棕尾织雀，这一种类成群生活，巢为由硬草干筑成的粗糙管状结构，搁于树枝末端。当棕尾织雀准备产卵时便将一端封闭起来，平时则有个体分别栖息于管巢均开口的两端。多数种类成5～10只小群生活在各群体领域内，每个群体有自己的一片巢。但在两种小型群织雀（如灰头群织雀）中，数个群体会将巢筑在一起，以至于一棵树上会聚集50个甚至更多的巢。

主要在非洲
分布模式

有些织雀种类分布广泛，如非洲的黑头织雀和黄顶巧织雀以及亚洲的黄胸织雀和纹胸织雀。其他种类分布范围则相对较为有限，如印度洋岛屿上的马岛织雀属的种类，其中有几种仅生活在单个岛上；又如大织雀，只见于圣多美。肯尼亚和乌干达境内的织雀种类比非洲其他所有地区织雀种类的总和还多，但那里有数个种类分布很有限、数量很稀少。有些只见于里夫特山谷周围山林中的局部几个地区，如奇织雀；也有些仅生活在肯尼亚数片小型的特殊栖息地中，如索口科森林中的克氏织雀和高地草原中的杰氏巧织雀。还有些种类，如非洲西部的黑颊织雀和喀麦隆的白喉黄腹织雀，数量很稀少，原因不明。有一个种类，即栗脸织雀，在阿拉伯半岛西部有分布。而亚洲的织雀形成一个独立的群体，主要见于印度次大陆，其中有些种类数量稀少，如巨嘴织雀。

知识档案

织 雀

目 雀形目

科 织雀科

17属118种。

分布 主要分布在非洲撒哈拉以南地区，有1个种类扩展至阿拉伯半岛，5个种类分布在印度和东南亚，东至中国，南至印尼。

栖息地 常青林至半沙漠地带，大部分种类栖息于开阔的林地、草原或荆棘丛。

体型 体长11～26厘米，少数种类如长尾巧织雀的繁殖雄鸟可长达65厘米。体重9～80克。

体羽 主要为黄色、褐色、黑色、白色，少数种类有大片的红色。多数种类的雄鸟有鲜艳的繁殖体羽模式，包括喙和眼的着色都会变化；雌鸟、幼鸟和非繁殖雄鸟通常着色暗淡，似麻雀。

鸣声 繁殖雄鸟嘈杂，会发出多种或刺耳或柔和的啁啾声和颤鸣声。雌鸟主要发出尖锐的联络鸣声，雏鸟则发出响亮的乞食鸣声。

巢 多种结构，复杂程度不一，既有草干简单筑成的圆顶巢、草干或荆棘枝筑成的管状结构，也有精心编织的吊巢。

卵 窝卵数2～7枚；底色为白色、粉红色、蓝色、灰色、褐色或绿色，少数种类的卵无斑，其他种类具纯色或多种颜色的斑，但普遍与雌鸟的着色相匹配。孵化期9～17天，雏鸟留巢期11～24天。

食物 以草籽和昆虫为主，有些也食浆实和草。多数种类以食种子为主，少数种类以食昆虫为主，但所有种类都给雏鸟喂食昆虫。大部分种类每日饮水。

金翅雀

在歌颂英伦的春天时，华兹华斯这样写道："欢迎你，朱雀！你披着绿衫，今天，你是这里的指挥官，是你导演着五月的狂欢。"和诗人一样，绝大多数人对金翅雀科的种类都可谓非常熟悉。即便有人对"绿朱雀"（如今更准确地应当称为黄雀）不甚了解，想必对北美的美洲金翅雀、非洲的丝雀或亚洲的朱雀也会很熟悉。除少数几个种类外，金翅雀科为树栖性的森林鸟类，这一点比其亲缘科燕雀科更为突出。

金翅雀科种类喙的大小各不相同，与每个种类觅食特定的植物种子相适应，如美洲金翅雀食蓟冠，而锡嘴雀偏爱樱桃核，这种鸟的喙所具有的力气可相当于人用钳子产生的效果。许多种类会频繁光顾人工的喂鸟装置，享受人们为它们提供的种子。有些种类还是出名的鸣禽，早期的移民者远离家乡时会带上它们以解乡愁。

起源于旧大陆

形态与功能

金翅雀科与具有密切亲缘关系的燕雀科和管舌雀科一样，都具9枚（而非10枚）初级飞羽、12枚尾羽以及特定的头骨特征。全科遍布欧洲、非洲（不包括马达加斯加岛）和亚洲，部分种类扩散至美洲尤其是北美；中南美洲12个以"siskin"命名的种类则成为金翅雀科的"前哨"，这些相互之间颇为相似的种类有可能进化自一个被风吹到那里的群体。还有一些种类被引入到世界的许多地方，并取得了不同程度的成功。

燕雀科、金翅雀科和管舌雀科这3个雀科与其他后来进化的雀形目鸟科（特别是科和裸鼻雀科）之间的关系具有广泛的争议。意见不一的原因（至少一部分）是这些鸟科起源均较晚，而种类形成相对较快，结果它们之间的差

↗ 一只红腹灰雀在一个池塘里饮水，那里很可能离巢不远，因为这一种类很少离开巢城一两千米之外。

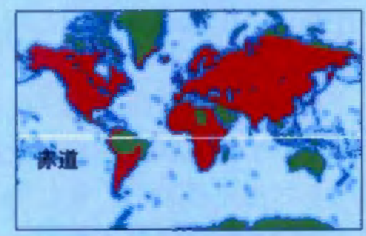
知识档案

金翅雀

目 雀形目

科 金翅雀科

19属约136种。种类包括：美洲金翅雀、红额金翅雀、欧金翅雀、赤胸朱顶雀、白腰朱顶雀、黄雀、黑头红金翅雀、红交嘴雀、褐交嘴雀、苏格兰交嘴雀、红翅沙雀、锡嘴雀、红腹灰雀、家朱雀、金丝雀、松雀、圣多美蜡嘴雀等。



分布 南北美洲，欧亚大陆（包括菲律宾和印度尼西亚），非洲（马达加斯加岛除外）。引入新西兰和澳大利亚。

栖息地 林地和森林。

体型 体长11～19厘米，体重上限为100克。

体羽 着色多样，但通常为绿色、黄色或红色，有醒目的翅斑和尾斑。许多种类多条纹，尤其是幼鸟的体羽。

鸣声 各种各样，但大部分都有纯质、欢快、动听的鸣啭，少数种类（如红腹灰雀）的鸣啭为不甚悦耳的吱嘎声。

巢 主要由草、苔藓和其他植物材料筑成，一般位于树上或灌木上。

卵 窝卵数3～5枚；白色，带褐斑。孵化期12～14天，雏鸟留巢期11～17天。

食物 种子。亲鸟喂雏以种子和昆虫或者仅喂种子。

↗ **金翅雀的代表种类**

1. 飞行中的松雀，当食物稀少时（如种子产量下降），这一种类会南下“突进”（爆发式的扩散）；2. 红交嘴雀，为移栖性种类。

异往往比非雀形目鸟科之间的差异要小得多。所以，有些学者将它们作为不同的亚科归入同一个科内，而另外的学者将它们视为一个“超科”中各个不同的科。

传统的分类学（即以形态学而非分子分析为基础）认为燕雀科与金翅雀科的关系最密切，然而近年来的 DNA 研究表明，事实上与金翅雀科关系更密切的是管舌雀科，两者起源于同一个似燕雀的原种。而与 3 个科关系最密切的很可能是科，因而有人将它们共同列为一科。但金翅雀科基本上可以肯定起源于旧大陆，然后向外传布；而科很可能起源于新大陆，日后才扩展至旧大陆。

此外，科内的交嘴雀类分布在北半球，但其中有一个种类的分类地位引起了人们的兴趣。苏格兰交嘴雀的喙中等大小，介于红交嘴雀的较小喙和鹦交嘴雀的较大喙之间，似乎专门为取食苏格兰松的松果而生。有时它被视为红交嘴雀（偶尔是鹦交嘴雀）的一个亚种。但倘若确实为一个独立的种，那么苏格兰交嘴雀便是金翅雀科中唯一仅生活在不列颠群岛的种类，也是科内极少数仅分布在欧洲的种类。而濒危的白翅交嘴雀的种类地位同样未定。该鸟见于海地和多米尼加，与交嘴雀类通常的分布范围相去数千千米。

一流的食种鸟

食物

金翅雀科几乎完全以种子为食。有些种类，如赤胸朱顶雀，甚至完全用种子喂雏。大部分分布在北半球的金翅雀属金翅雀种类往往行动灵巧，能够用相对较细的喙从籽头和植物头中啄出种子（通常为菊科植物，如蓟和蒲公英）。另一个大属丝雀属的丝雀类主要生活在非洲相对干旱的地带，喙更为厚实，经常在地面觅食掉落的种子。剩下的种类为一个多样化的集合，包括栖息在亚洲山脉中的朱雀类、能用巨大的喙咬碎樱桃核的锡嘴雀、专门从松果中觅得松仁的交嘴雀类等。

金翅雀科以种子为主的食物与燕雀科的食物形成鲜明的对比，后者的食物范围相当广，除了种子外还食多种无脊椎动物。因此，金翅雀科在头骨结构及相关肌肉组织方面与燕雀科存在一些差别，同时具有更为特化的觅食习性和适应性特征。另外，它们的领域性往往较弱，大部分种类（例外的主要为灰雀类）成松散的繁殖群营巢，甚至在繁殖期内也成群觅食。

许多种类会迁徙至不同的地方过冬。欧洲和北美的种类通常南下过冬，因为那时种子供应匮乏（虽然匮乏的程度对不同种类甚至同一种类不同的种群而言并不相同）。中亚的朱雀类繁殖期生活在海拔 4000 ~ 5000 米的地带，冬季则一般转移至海拔较低的地区。但也有一些种类相当耐寒，会留在高海拔地区。而非洲的丝雀类，倾向于以定栖性为主，或者成移栖群体寻找种子丰富的地方。北半球在树上觅食的种类，包括黄雀、白腰朱顶雀、蜡嘴雀类和交嘴雀类，也往往表现出移栖性，随食物供应的波动状况而四处活动。

在种子数量下降的年份（尤其是在丰产的年份之后），这些雀有可能会大规模地离开它们平时的分布区去寻找食物。早在 1251 年，编年史学家马休·帕里斯便记载有奇异的鸟类（为交嘴雀）大量入侵英格兰，导致苹果产

量严重受影响（因为那里几乎没有针叶树可供觅食）。这样的“突进”爆发式扩散在全科的整个分布范围内均有发生，只是在欧洲的记载最为详细，在那里它们不定期出现，最长间隔达 17 年。人们在瑞士对一些有突进记录的交嘴雀做以标记后，结果于同一个冬天在西班牙发现了它们的身影（它们一直在做觅食之旅），而在后来的年份里又在瑞士东北方向 4000 千米以外的西伯利亚发现它们在那里繁殖。

先结偶

繁殖生物学

与燕雀科雄鸟先建立领域后吸引配偶不同，金翅雀科种类先成对结偶，然后再寻找一处巢址，并在周围建起一小片领域。当然，结偶并非一蹴而就，雄鸟需要反复接近雌鸟，常采取蹲伏姿势，垂下或竖起翅膀和（或）展开尾羽，具体取决于各个种类。许多种类还会做炫耀飞行。有些种类，如美洲金翅雀和赤胸朱顶雀，只在巢上方飞行；而其他种类，如白腰朱顶雀，飞行范围较宽。在金翅雀属和丝雀属种类中，炫耀飞行相当缓慢，颇似蝴蝶；而在红翅沙雀和沙雀中，通常做高空绕圈，呈波状飞行，扇翅升空和滑翔下降交替进行。

↗ 在高纬度地区的漫长冬夜里，白腰朱顶雀栖息在雪沟里以寻求庇护。这种鸟很活跃，即使栖息时一些群体成员也始终动个不停。

由于食多种种子，所以许多种类有很长的繁殖期，一对配偶可育 2 窝或 3 窝雏（不像燕雀科，主要用毛虫喂雏，因此只育 1 窝或 2 窝雏）。欧洲的红额金翅雀和北美的美洲金翅雀均喜食蓟，繁殖很晚，其中美洲金翅雀是北美大陆一年内繁殖最晚的鸟类之一。交嘴雀类则在任何一个月份都有可能繁殖，很大程度上取决于针叶林中球果不一致的结果时间，如在常青松森林中为春季，在落叶松森林中为夏末，在云杉林中则为冬季，而倘若在混合林中，那么繁殖活动几乎可连续进行。关于冬季繁殖，人们曾在莫斯科附近做了记录，发现当气温降至 -19℃时，孵卵的雌鸟仍将巢内的温度保持在舒适的 38℃。此外，许多非洲种类也同样有很长的繁殖期，以便充分利用雨季过后出现的大量种子。

金翅雀科的巢一般为杯形巢，由苔藓、草、动物的毛发或羽毛筑成，通常由雌鸟完成，不过灰雀类和蜡嘴雀类的雄鸟在初期会帮忙。一般雌鸟单独负责孵卵和育雏，共为期 3 ~ 4 周。期间，雄鸟给雌鸟喂食，同时在雏鸟孵化后还负责喂雏。随着雏鸟的发育，雌鸟也会加入喂雏的行列。亲鸟通常在离巢有一定距离的地方为雏鸟觅食适宜的种子或昆虫，回巢的频率并不高（可能每 20 ~ 60 分钟一次）。多数种类将食物放在食管里送回巢，但蜡嘴雀类、沙雀类和灰雀类在嘴底（为舌的正面或反面）有一个特殊的囊用以放食物。当囊放满食物后，会向后伸至颈部，使喉明显鼓起。这种囊似乎每年春季都会脱换成新的。虽然有些较大的种类能存活 15 年以上，但大部分的平均寿命可能只有 2 ~ 3 年。

世界100种常见树

概 述

很早以前人们已经将植物分成草本、木本（灌木、乔木），而树是我们极为熟悉的。在我们的印象中，树是多年生植物，它们能够达到相当的高度，有单根木质的自支撑树干，通常在地面之上一定距离才开始分枝。然而，树的一个最显著特征是它们的多样性：形式多样，从针叶树、阔叶树到棕榈树，外观极为不同；生命史多样；在生态系统里充当的角色和所起的作用大不相同。

简单说来，树由 3 个部分组成：树根、树干（支撑茎）以及树干上面树枝和树叶组成的树冠。灌木要矮一些，没有严格意义上的树干，但是树木和灌木的区别并不十分清晰，有时候高的灌木和矮的树木很难区分。不管如何，每棵树的生命都是从一棵小树苗开始的，而树苗是由种子长成的，或者像树蕨（桫椤）那样由一个微小的孢子长成（这种情况非常罕见）。人类的活动也会产生一定的影响——许多树木的栽培变种只达到灌木的高度，而剪枝或矮林作业也会导致树的高度降低，形状好似灌木。

↗ 美国田纳西州睿福特湖国家森林公园的湿地柏。

树 形

大多数人直观地认为普通的树有两种形式——尖顶的“杉”树和“顶部茂密”的落叶树，这种最简单的划分分别包含针叶树和阔叶树。还有两种容易辨认但没那么常见的形式是带状的钻天杨和“钉子”状的棕榈树。另外，还有其他许多树种已被植物学家鉴定。在冬天看看落叶树就可以明白每个物种高度分化的模式。最终，所有的形态和分支特征必须与胚性组织所处位置的芽尖的生长状况联系起来。所有这些特征在很大程度上来自植物的遗传，但是也会受到环境的影响，然而它们总是受到精确的生理限制。这一点使我们首先明白了树木结构的高度一致性：每一种树，不管属于什么种类，不管长在什么地方，都取决于细胞和组织的有序组合。树木解剖学家正是从这些细胞和组织入手来理解树木的。

因此，在专业人士眼里每个树种都有一种特征化形式，或者说一套植物学术语，一种总体形态学，这是长期进化的外在表现形式，尽管其属于生理特征，但必须用解剖性术语表达。每个树种有它自己的外在形式，同时内部解剖结构也有明显的，甚至是独有的特征，对于植物学家来说，这一事实为微观解剖树木进行比较研究开辟了一个广阔的领域。

任何树种的一般形态都不是固定不变的，甚至只要每天随便观察一下都可以发现无数这类例子。尽管单个树种的某些特征是不变的，但是在一定的地理范围内，在一般习性和高度方面还是会有巨大的差异，最明显的例子就是在北美广阔的地域内不同地区生长的花旗松。或许有人会拿我们熟知的罗森桧进行比较，它在栽培时差异很大，有时是生长速度很慢的观赏树，而在北美西部森林里，有的罗森桧高达 60 米，在那里以“美国扁柏”之名而广为人知。从常青针叶树，例如松树、云杉和银枞直插云霄的轮廓来看，比较显眼的一般形态取决于所谓的主干，而其生长与旁枝相关。主干明显的优势和极速的生长可能在数年之后呈现出非常端庄的尖顶习性，比较典型的是落基山脉的英

国针枞；而某些主干不占优势的欧洲松树种可能形成矮顶生长习性，例如伞松。对于苏格兰松而言，不管是茂密的丛林中还是彼此孤立的个体，都会对生长中树木的总体习性产生巨大的影响。最后，当一个树种达到它所生长的纬度或海拔高度的极限时，就会出现特别矮小及发育畸形的样本——一般不认为它们与生长在较低纬度或低海拔地区的属于同一物种。人们很容易忽略这些多瘤的、矮小的物种，实际上它们可能是古代的遗留种——或许已经生长了几百年。

有少数树种能在适宜的环境中生存四五百年，其中包括所谓的长寿种，例如英国橡树。但只有少量种类存活时间非常久，例如寿命达1000年的紫杉。最长寿的是美国西部海岸与山区里生存的红杉和其他少数针叶树以及一些经过鉴定的长寿单子叶龙血树个体，它们有的寿命超过2000年，而某些龙血树和狐尾松存活了4000多年。但实际上，许多树的自然寿命由于森林管理的需要缩短了，例如周期性砍伐森林并取其木材，而城市里为了美化环境栽培的树木，也可能为了防止它对公众造成危害而不得不砍伐。

树干和木质部结构

让一个孩子画一棵树，他（或她）会先画树干，然后添加扇形或者枝干，总之树干是一般意义上的树中不可或缺的部分，然而树干的高度和直径尺寸可能变化很大。

在热带，具有大的树干和相对较小树冠（由于枝干的限制）的树通常被称做厚梗树；那些树干相对较细而树冠较大、枝干广泛伸展的树叫做薄梗树。许多生长缓慢的树，甚至有些大的、成熟的针叶树可能都没有单根明确的树干，例如普通紫杉和欧洲雪松。然而，很难想象大

↘该图示显示了花旗松的生命周期及其管理和收获细节。从商业角度看，每棵树应当在它健康的时候进行收获，不然树质会随着年龄的增长而恶化。a.小树（8～9年）比较细瘦，通常可做圣诞树。b.在树龄30－40年的时候，下面的枝条开始脱落，可将树砍伐做纸浆。c.在树龄50～60年的时候，木材可用于打浆，且笔直的树干可做支柱。d.在树龄100年的时候，树干可砍下做建筑木材，也可制成夹板。e.100年后生长慢下来，但是树干仍然可做木材。一棵成熟的树可能达到100米。f.几个世纪之后，树开始衰弱——树枝脱落，树皮剥落，而且树干开始腐烂。g.最后，上面的树枝死亡，腐烂的树干非常衰弱……h.花旗松倒在地上。

部分正常生长的落叶树种会没有树干，例如橡树、树和山毛榉树，尤其是大部分针叶树。

由于树木在早期生命中存在一个被放射状组织环绕的中心轴，自嫩芽伸展到根部，因此出现了树干，并显示出它突出的地位。最初，在山毛榉树苗的第一年生命里，在这种纤细的轴中，茎和根之间的界线可能并不明显，但是它们未来的发展却大不相同，树苗上纤细的（已经是木质的）茎在数年之后逐渐转变成发育完全的树的树干。在生长过程中树彼此之间若靠得太近可能会抑制侧枝的存活，因此我们常常看见尽管密密匝匝的松树或云杉可能已经生长了三四十年，但它们的树干在很高处才伸展出侧枝。某些时候，缺乏侧枝可能是因为在早期，森林工人的“性急”行为所致。当然，相同物种的独立个体也会表现出大不相同的景象。

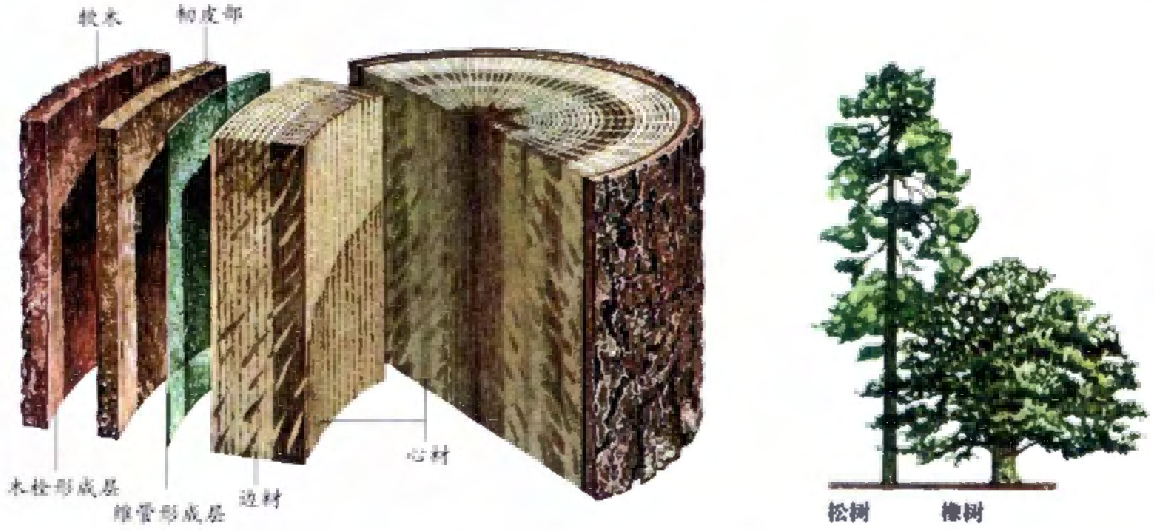
许多棕榈树种包括油棕、椰枣树和椰子树的结构颇为独特，从严格意义上说树干就是一个不分枝的茎干，上面顶着一个由巨型树叶组成的树冠，而且棕榈树的生长方式与阔叶树或针叶树完全不同，尽管棕榈树的“木质”与它们在化学特性上有些相似，并且也特别坚韧，但其茎干的排列和结构与阔叶树和针叶树截然不同。许多热带树的树干多弯曲，与北方温带森林里的树并不相像。一棵成熟的猴面包树，树干的特点是特别粗。

一棵针叶树和一棵阔叶树树干的细胞成分在解剖学排列上本质是相似的，只有成分本身不同。简单地说，我们可以看到许多的层——从外层保护性树皮、输送糖分的韧皮部（或内树皮）到木材内部输送水分的固体核心部分（木质部）。在韧皮部与木质部之间，有一个活跃地分裂细胞的狭窄带（维管形成层），向外生成次生韧皮部，向内生成次生木质部或者木质。

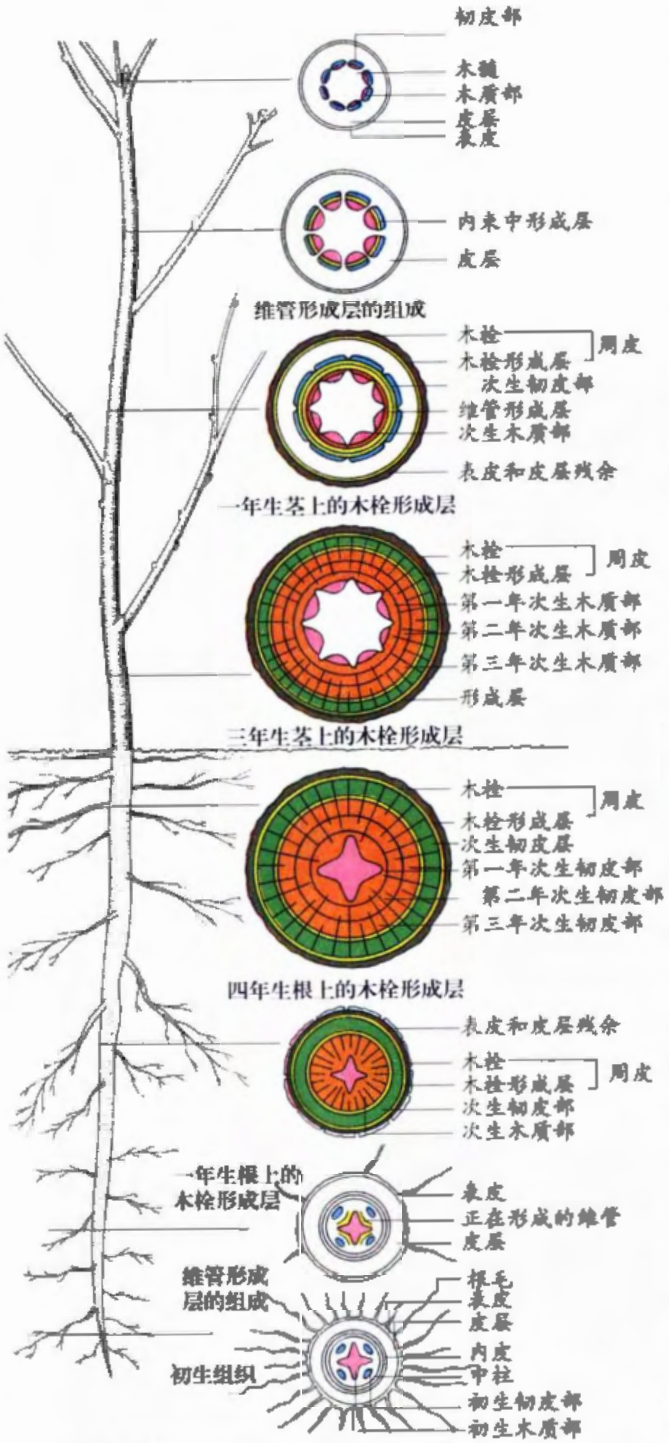
根 系

根系的两大主要功能就是吸收和固定。研究一棵阔叶树的树苗就会发现，在贴地面处有 2 片深绿色子叶，在子叶下面，茎部几乎延伸到地面下的嫩主根（胚根）顶。最初，根系的结构很简单，径直向土壤中生长（向地性），但很快从无数的侧根变成分枝，这些分枝出现在母根组织中的深处，恰好在顶点的后面。很快也在顶点后面，大多数根长出微细的小根毛，也就是根吸收水分的主要部位。

对于大多数树种来说，在相当早的时候就



↗从出产木材的角度看，树可分为明确的 2 组：产生软木的针叶树（例如松树）和产生硬木的阔叶树（例如橡树）。树干是由几个活的和无活性的层组成的：最外层是木栓，保护树免受伤害、减少水分损失以及隔冷隔热，新的木栓层是由木栓形成层产生的，这 2 层结合在一起形成外面的树皮。树皮下面是韧皮部（内树皮或韧皮），这一层为树输送必要的养料，当它死亡时为外层树皮贡献组织。维管形成层通常只有一层细胞，但它却赋予树干生命，通过分裂可为外部产生新的韧皮部细胞，同时为内部产生新的木质部细胞。树干大部分都是真正的木质（木质部）。最外面的层（边材）由管状细胞组成，它可以将水从根部传输到叶子。每年维管形成层都会为边材添加一轮新的边材细胞，过了数年之后，边材失去传输水的功能，变成树的“垃圾桶”，新陈代谢活动产生的所有废物（特别是木质素）就在这些边材细胞里沉积，于是形成中心的心材圆柱体，它担当支撑树的强有力的“骨骨”。



出现了次生加厚的过程（通过形成层的活动产生木质部和韧皮部）。因此，尽管在嫩根生命的初期维管组织的排列与茎部不同，但是很快彼此之间越来越相似，至少从横切面看是如此——木质部中间的核心被维管形成层和树皮包围。

但是，组织层面的内部相似性掩盖不了总体形态学上的明显差异：根从来不长叶子，也不是发芽的一般场所；而且根不是绿色的（所有典型的情况都如此）；并且正如前面已经提到的，它们以奇特的方式长出分枝，嫩根的尖在向土壤挺进的过程中，受到根帽的保护，而且在此过程中根帽不断被更新；根帽也不与芽尖平行。

这些解剖学细节使我们不仅仅把树的根系当做一个整体来考虑，而是要考虑它的一般特征、深度以及在土壤中伸展扩散的程度。不同的树种特征差异很大，例如，许多针叶树种的根相对比较浅，因此很容易被狂风暴雨连根拔起，然而我们要知道被拔起的只是它们全部根系的一小部分，而整个根系侧面铺展开来的部分要远远大于它们的树冠。计算组成整个根系各种分枝根长度的总和可揭示树的大的总体特征。树下面和树周围所拥有的“空间”在某种意义上说就是被它的根系所“占据”的，而森林土壤中，根系之间的竞争也是激烈无情的。

共生关系

毫无疑问，树的根系、周围的土壤以及微观菌群之间的关系是很复杂的，需要考虑到许多因素——物理的、化学的和生物的。现在，研究所谓的根围（即指土壤中围绕植物根系的一个区域）才刚刚开始，然而人们已经很清楚地认识到树根和土壤微生物之间的关系不仅复杂而且重要——从某种程度上说，对相邻的树的根系也是如此。

或许人们对这些共生关系研究最清楚、了解最全面的就是树根和菌根之间的关系——土壤真菌在落叶层、土壤和树根之间扮演交互作用的角色。这种关系以菌丝套或菌丝的形式体现，菌丝积聚起来形成菌丝体并包住许多幼嫩的小

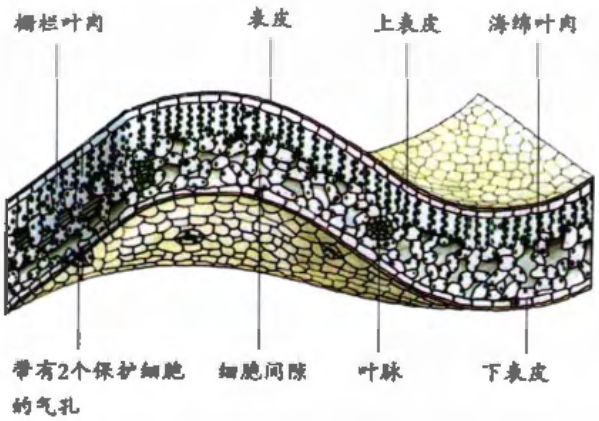
↗ 板状根为这种雨林树提供额外的支撑。

根，侵袭根的皮层系统的细胞间隙。小根受到真菌侵袭的刺激而分枝，变成珊瑚状。苏格兰松和欧洲山毛榉树是最有名的例子，但是这种现象在树根系中是非常普遍的。真菌和宿主树似乎都从这种共生关系中获益，后者通过增加的容量吸收菌根传递的一定量的营养物质。

桤木（桤树属）的根表现出另一种有趣的协作，它的根系与固氮微生物有关，然而我们对固氮微生物的特性却不甚明了，因为到目前为止还不可能在纯粹的培育环境中培养它。目前有几个树种涉及到弗兰克氏菌，可能与丝状细菌有关，有时候叫做放线菌（放射菌类）。类似的关系也会出现在其他完全不相干的树种上，最有名的可能就是那些豆科植物的根上的根瘤——和它们有关的微生物是细菌，属于根瘤菌。

树 叶

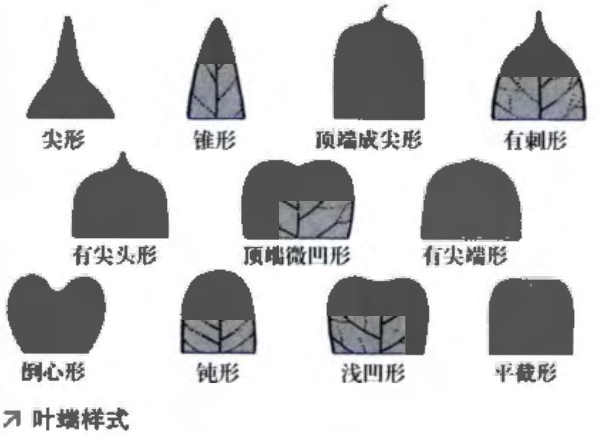
树叶的尺寸和形态多种多样。例如澳大利亚木麻黄（木麻黄属）和某些针叶树的树叶很细，像鳞片，一般人或许认为其根本就不是叶子。植物学家将它们看做树叶，认为茎、叶、芽或枝之间在其腋中或多或少都有某种关联。通过挑出腋芽，植物学家认为胡桃木（胡桃属）、树和漆树（漆树属）的叶子是复叶，所有这些树的叶子是由无数的小叶组成的；与此相对，有些树尽管树叶形状各不相同，但叶子都属于单叶，例如橡树、榆树、山毛榉树以及欧椴树。简而言之，已经有相当多的术语用来描述树叶的形态，植物学家在读了这样的专业描述之后，脑海里立刻就能形成树叶形状和特征的清晰印象。有些热带树的叶子特别大，例如藤春属，这是热带西非一种有名的森林树种，它的树叶长度可能超过 1 米，宽度也与此相称；许多单子叶植物同样也长出庞大的树叶，例如香蕉树以及棕榈树。



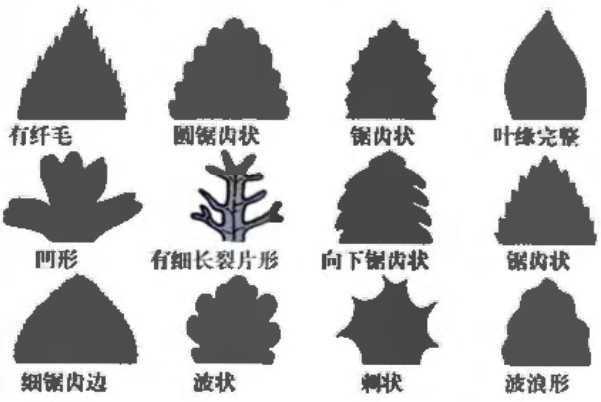
↗ 一个“典型的”阔叶树树叶的切面，显示各种组织的解剖学排列。栅栏叶肉及其无数的叶绿素是主要的动力中心，光合作用在此进行。

树叶的功能

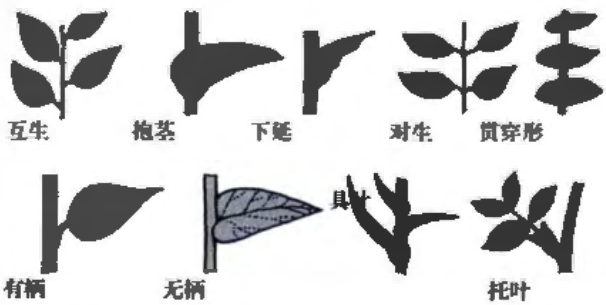
除了单纯的描述方便之外，更有趣的是树叶的功能，它们可充当树木主要的食物工厂。在初夏，许多树种的叶子形状显示出微妙的变



↗ 叶端样式



↗ 叶缘样式



↗ 叶的排列和附着方式

↗ 叶形

化，所有常见的叶子根据需要做出重要的折衷方案：一方面最大限度地暴露表面接受阳光，自由吸收二氧化碳以进行光合作用；同时采取保护措施防止过量的水分蒸发。据此我们可以解释为什么树叶叶片变宽，总是出现长叶柄或柄茎以使叶片占据有利位置，树叶表面出现无数的微孔、气孔（在下表面更常见），以及最终提供保护性皮层或表皮。脉络系统充当“骨架”和传输组织，使树叶与茎部联通。

树叶基本的解剖学结构是一致的，但最终结构变化很大。所有的树叶中，表皮形成活细胞的最外层，这只有一层细胞厚，通过不透水表皮与外部相连，上下表皮之间只被气孔打断。内部组织或者说叶肉是树叶的发电站，每个细胞含有无数绿色的叶绿体，就是在这里进行光合作用。大多数树叶具有两种类型的叶肉细胞：上面的栅栏叶肉由柱状细胞组成，彼此之间由无数的窄气道分隔；下面的海绵叶肉由不规则形状的细胞组成，中间有较大的气体空间。大多数叶绿体出现在栅栏叶肉细胞中。

因此每棵树上的每片叶子可看做一台机器精密调节的零件，各部分彼此配合，发挥重要的功能，从两种简单的原料水和二氧化碳中合成有机化合物，例如糖类和淀粉。

花和果实

植物学术语总是把花描述成“必要的器官”，花朵被花萼包围，花瓣和花萼是大多数花最明显的特征，然而有相当多的种类没有明显的花萼，它们的必要器官仅仅具有不太显眼的鳞片状结构，术语上称做苞叶。许多花最鲜艳的部分是花冠（组成花瓣），但也不都是如此。

授粉和受精

针叶树的球果也是一种形式的花，因为它们和其他花一样，也将微小孢子（或花粉）传递到雌性受体部位。在大多数情况下，最初形成一个软的雌球果，最后变成坚硬的球果，例如我们平时在松树上看到的松果。而刺柏属树木和普

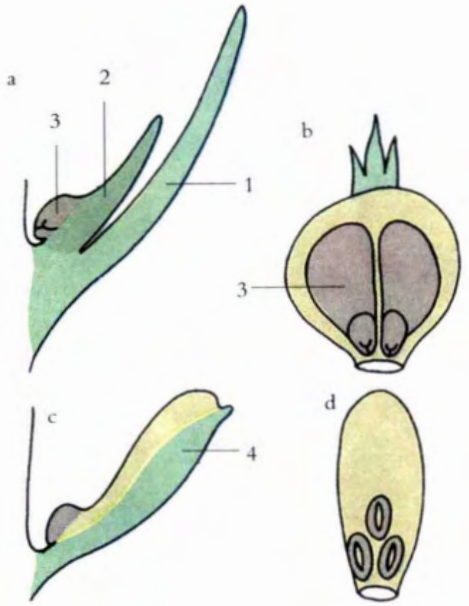
↗ 欧洲山毛榉的嫩芽和叶子，该图表现了它们的主要组成部分。

通紫杉（紫杉属）上出现的“浆果状”的种子与球果并不相同。

在针叶树上，雄球果（雄花）在某个季节里产生无数微小的花粉粒，接着通过花粉管发育成长，并最终释放出微小的性细胞或者雄性配子。花粉粒随风飘散，“受体终端”就是常见的雌球花（排卵花），这时的雌球花仍然是幼嫩的、柔软的，鳞片张开。每个雌球花代表一个或多个所谓的“裸露的胚珠”，每个胚珠就是一个巨大的孢子，有孢子囊和外围保护性结构，里面裹着的是雌性配子——卵细胞（卵子）。在合适的时候受精，产生一个“裸露的种子”。在某些针叶树上，授粉和受精是分开的，甚至有的间隔时间长达 1 年。

在开花的植物或者被子植物（这里指的是硬木和阔叶树）上我们发现结构更精细、形式更多变的花，大部分花具有类似的组成部分：花萼、花瓣以及内部产生花粉的雄蕊、子房或含有胚珠的子房。子房表征了被子植物的特点，它是闭合的，从幼嫩的胚珠最终发育成种子，都不会“裸露”。我们这里所说的闭合器官意思是一个特别的受体区（柱头）和输送区（花柱）成为子房必要的附属物。风、水、昆虫或其他动物将花粉传递给柱头，在此发育，产生花粉管，沿着花柱向下生长，最终通过一个细小的孔即珠孔与胚珠紧密接触，然后花粉管裂开，释放出 2 个雄性配子，其中 1 个与卵子融合，由此产生种子。裸子植物的授粉和受精是分开的，但二者之间的时间间隔比针叶树的要短。

↗ 半朵被子植物花的示意图，显示出其主要的结构特征。上：不规则的花。右：规则的花。



↗ 球果的结构。针叶树成熟球果的结构细节，标示出苞鳞（1）、珠鳞（2）以及种子（3）的位置——后者是从受精的胚珠发育来的。（a）和（b）为花旗松的，说明鳞片彼此之间也有差异。(c) 和 (d) 为金钟柏，显示苞鳞和珠鳞融合形成单个的球果鳞（4）。（a）和（c）是侧面图，（b）和 (d) 是俯视图。球果鳞这一术语通常适用于结果实的球果的鳞片。

花的整个进化史似乎与花粉传递或者说授粉有关，授粉介质已经大大地改变了花的形态，树和其他开花的植物都是如此。因此，我们能够从许多树种中一眼认出靠风授粉的柔荑花树种，例如榛树、桦树以及白杨树，因为它们有丰富的疏松的花粉，没有花蜜，也没有明显的吸引昆虫的特征。柳树有大的蜜槽以吸引昆虫授粉，这是个特例。

与此形成鲜明对比的是那些开硕大的、鲜艳的花的树——也就是许多人认为的“开花树”。它们绝大部分属于昆虫授粉，但也有许多种类（特别是在热带地区）靠鸟授粉。这些花一般具有特别完整的结构，通常呈鲜红色或者彩色。在世界各地有少数树是靠蝙蝠授粉的，这类花在夜晚开放，一般比较大，颜色黯淡，会散发出霉味。许多科中都有这样的例子，包括豆科、桃金娘科以及仙人掌科。“开花树”这个词容易使人想到樱桃树、杏树、山楂树以及其他在公园或花园里开花的树。但事实上这些并非全部，因为所有的阔叶树都可能在它们生命的某些阶段“开花”，否则不可能繁殖。在本书的主要章节都少不了花的描述，花的形

态多样性明显与树种有关：在潮湿的热带地区，不同的树种整年连续开花，每一种都与它主要授粉者的季节性数量相适应，但在热带仍有少数树种与授粉者所处的地理范围有关。在北温带，春季和夏季是开花的季节，各种蜜蜂是其中最重要的授粉生物。

开花是结果的前奏，而 1 个果实（植物学意义上的）就是 1 个成熟的子房，因此 1 粒种子就是 1 个成熟的受精的胚珠，里面孕育着新一代植物的胚胎。如果获得交叉授粉的机会，这个新胚胎就会拥有新的遗传组成，这不仅对于树的进化过程非常重要，而且对于将树“改良”为人类所用也很重要。

植物学家为了方便描述从而对果实的结构进行分类，因此，有张口裂开、散落种子的干果（蒴果），也有许多种“鲜”果。有些种类（例如接骨木）种子位于一个全部为肉质果壁的隔间里，而其他种类的果皮本身是由一层外皮、中间的果肉以及里面的果核组成的，例如李子和樱桃，这种情况下的种子就是果核里面的“仁”。因此，植物学家将浆果与核果区分开来。

散播种子

我们必须从果实的重要生态学作用来看待果实的结构，特别要与种子散播结合起来。在这里我们可以做一个对比：柳树的开裂干蒴果借助风释放微小的种子，种子上面有成簇软毛；而核果和浆果都通过内部的食物储存来吸引散播媒介，大多数是鸟类。幼嫩的接骨木树苗若生长在不可能传播的地方，那么即便在种子周围新鲜的果肉被消化之后，种子仍然不能再发育，这样的例子证实了散播机制的有效性。

很明显，两种机制都可以远距离散播种子，这对于天然地成功散播树种非常重要。如果果实和种子都很大，种子散播起来会比较困难，例如七叶树，显然不吸引动物散播媒介。甚至槭科（小无花果树和枫树）里许多轻巧灵活的小翅果似乎也不可能从母树上携带新苗到远处，更不用说热带美洲沙匣树的炸果了。树和松树上轻翅果以及热带紫葳科树种里的翅种传播起来会容易一些。椰子树的果实通过洋流行远距离传播，这在重型果实里是个特例。

发 芽

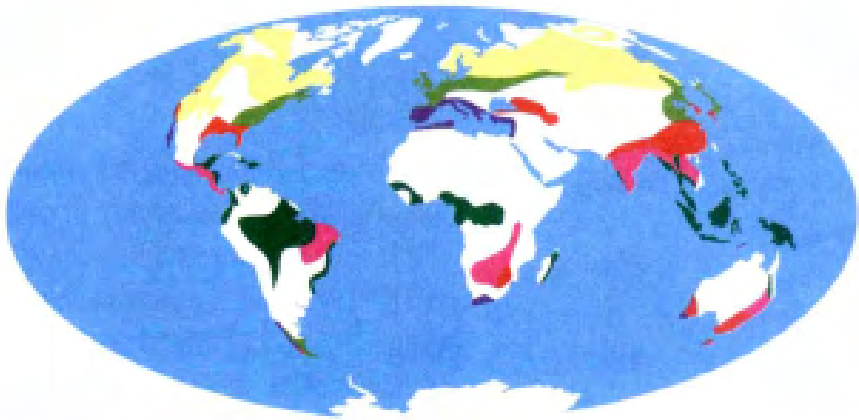
当种子发芽，新的植物开始生长时，我们可以控制许多生长因素。植物要想存活，必须有合适的土壤、营养、水分和温度。在所有因素中最具有决定性的因素或许是那些不可或缺的因素，或者多种因素的综合，其中彼此之间会有竞争。竞争不仅来自于临近的其他无数植物，也有动物界无数成员施加的影响，其中不仅仅是人类。春季第一次修剪草坪通常会有无数的小无花果树或枫树的小树苗遭“斩首”，有时候还有其他物种。尽管所有正常的种子自身携带食物，或者在它们的子叶里储备食物，在成功播下种子并长成树苗之前，经常有食物供应被耗尽的情况。一旦建立，小树苗开始在所有竞争者中自由生长。

世界上的森林

森林是全世界陆地上的顶级植被，所占面积大约为 5000 万平方千米，但是人类活动已经极大地改变了森林，甚至是完全摧毁了它们，这其中包括西欧很多地方曾经存在的森林。生物地理学家已经把世界划分成“生物气象区”或者说气候带，每个气候带支持结构和功能相似的植被类型，但是它们的分布范围可能相隔遥远，而且具有完全不同的物种组成。这里讨论的是顶级植被森林的生物群系。

热带雨林

热带雨林出现在北纬 25° 和南纬 25° 之间，所占面积为 1800 万平方千米，热带雨林三大块分别集中在亚马孙河、非洲几内亚—刚果地区和东南亚，即从印度高止山脉西部延伸到太平洋西部岛屿。在巴西沿岸、中美洲和加勒比、马达加斯加岛和马斯克林群岛，也有较小面积的热带雨林。热带雨林位于年平均气温高于 20℃、年降雨量超过 2000 毫米，而且在最干旱的月份里雨量至少也有 100 毫米的地区。这样的森林里土壤比较深，通常被严重沥滤、营养贫乏。



↑ **世界上主要的森林类型分布**
人类干预之前，世界上主要的地区都被原始森林覆盖。

热带雨林是物种最多样化、最富饶的森林。在安第斯山脉东部侧腹 1 公顷的森林里发现了多达 307 个物种。这个生物群系有 10 万多个植物品种，而且仍然有新物种被发现，甚至还包括大树。这 3 个雨林区内有丰富的豆科、桃金娘科和大戟科植物，而东南亚森林里主要是龙脑香科植物。

低地热带雨林是结构最复杂的森林，主林冠高 30 ~ 50 米，有时候甚至达到 60 ~ 80 米，下面是许多稍小树种、棕榈树，在潮湿的地区有桫椤，小树苗数量非常多，但在地面除了在森林的边缘或者清林之后重新生长的森林（次生林）之外，罕见浓密的植被。木质攀缘植物（藤蔓植物）很常见，树的板状根的支撑使它们可以达到很高的高度，相对来说树形较细长。附生植物在雨量充沛的地区是很常见的，主要是兰花、蕨类植物，以及凤梨科植物和仙人掌科植物（在美洲），它们可能吊挂在较大的树的枝条上。

还有 3 种其他类型的湿热带森林，它们与低地雨林完全不同，值得特别关注。石南林生在自由排干、营养贫乏、酸性、沙质土壤中，里面生有许多茂密的小树。在极端情形下树冠可能只有 5 米高，树叶（硬叶）一般很小，硬、革质，通常具有较高的反射率（反照率）。它们腐烂缓慢，因此通常形成一个深厚的落叶层。石南林结构与低地雨林完全不同，多样性比较差，而且含有许多独特的树种。

高山雨林（也叫云雾林或高山矮曲林）生长于热带山脉的云层之上，由于地域状况的差异，云层高度低至 600 米，高至 3000 米。这种类型的雨林具有低密的林冠，树叶小且硬，特征类似于石南林，尽管它们所处的气候完全不同，却处于相似的气压下。但是，与石南林不同的是，高山雨林的树木和地面上都生有厚厚的苔藓和附生植物，包括许多稀有的兰科植物。大部分时间土壤里都是浸满水的，而且通常在深处形成泥煤层。

红树林出现在泥泞的潮汐海滨，在那里它们可能形成跨径几千米的浓密林带。比较典型的红树林里，红树是常绿的，具有厚的、革质的叶子，而且具有适应这种极端环境的生理调节机制，树苗是在母树上发育成的，能够迅速地在不稳定的泥泞地基上扎根。另外，这些树生有不同类型的支撑根和气生根（也就是呼吸根），能使根系在厌氧泥里呼吸。

直到 60 年以前，人们对热带雨林的开发仍然非常少。但从那时起，人口的增长连同技术的进步已经威胁到这些脆弱的生态系统——特别是大范围的伐木、采矿以及修建堤坝和高速公路。在全世界范围内，约 40% 的低地热带雨林已经消失，有些以前出产木材的国家现在需要进口木材。

季节性干旱热带森林

季节性干旱热带森林出现在热带雨林生物群系向南和向北的广袤带状土地上，在印度境内，向北最远到达北纬 30° 。该生物群系

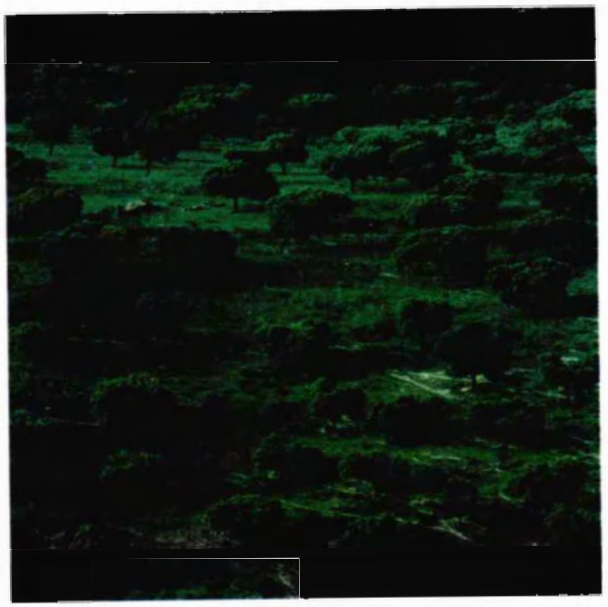
的总面积约为750万平方千米，年平均气温20℃～30℃，年平均降雨量1500～2500毫米。然而，季节性降雨量变化将它与雨林区分开来，其冬季干燥季节有4～7个月。在冬季，许多树木落叶，甚至保持休眠直到湿润的气候条件恢复。花朵通常在叶子即将出现前开放，这时候森林展现出非常壮观的美丽景象。与雨林相比，干旱森林更矮，林冠很少达到30米，而且一般非常小。露生植物是比较罕见的，藤蔓植物更少见，而且附生植物也非常稀少。干旱森林的树与雨林的树是近亲，但总体说来物种的多样性方面要差些。

人们发现干旱森林虽然与热带稀树草原处于同样的气候带，但是它的土壤更肥沃。热带稀树草原上所有的树种能适应频繁的火灾，而被烧毁的干旱森林则会变成一片草原。人类的破坏性行为对干旱森林的影响比雨林更严重，这是因为它们生长在更肥沃的土地上，具有更适宜的气候，更适合密集型农业；而且因为它们含有的生物量较少，易遭火焚的干旱季节很长，因此更容易清理。结果，最后世界上只剩下很少的干旱森林，例如在中美洲只有2%的原始干旱森林没被破坏，与此相对，有85%的亚马孙雨林尚未被破坏。

地中海生物群系

地中海生物群系的特点是适应冬雨，它们分布在地中海沿岸的狭窄区域、非洲东南部海岸、澳大利亚、南美洲以及美国加利福尼亚海岸，面积约为180万平方千米。这些地区夏季炎热干燥，冬季温暖潮湿，每年的降雨量500～1000毫米，但是不规律，而且也有长期缺水的时候。春季是生长和开花的主要时节。典型的植被是由山谷森林、开阔的林地、灌木带以及草地组合拼成的。在地中海和加利福尼亚，主导植被是高山栎属植物，澳大利亚是桉树，智利是南水青冈和金合欢树，南非是木犀榄和漆树。许多物种都生硬叶，以在干旱时最大限度地减少

↗非洲顶级热带森林的断面图，显示这类典型森林由3层组成。主要的林冠非常浓密，因此林下叶层必须能够适应低光照强度和高湿度。林冠层的树一般都有细长的树干，大部分支撑力量来自于树冠层树与树之间的联合作用，但是超林冠层的树缺乏这类材料支撑，通常由发育完全的板状根帮助支撑躯干。



↗ 尽管在 16 世纪到 19 世纪之间，地中海区域整个森林都是裸露的，冬青栎却在西班牙埃斯特雷马杜拉贫瘠的自然条件下存活下来。

水分损失，并使树可以充分利用雨季之外的少许降雨。尽管本生物群系所占的地区面积狭小，但物种数目是非常庞大的。

地中海盆地从古代开始就是文明的中心，采伐森林和土壤侵蚀已经破坏了大多数原始森林，只留下退化的林区。以前森林里主要是冬青栎硬木形成的林冠，高 15 ~ 18 米，下面有灌木丛和草地，但现在大部分已经被一种茂密的灌木丛植被所取代，叫做常绿高灌丛林。该生物群系物种非常丰富，但是由于时常发生的火灾和过度放牧，现在物种已经变少，森林逐渐退化。这些灌木丛也相应出现在其他大陆，如美国加利福尼亚的小槲树林、智利的常绿有刺灌木丛以及南非的高山硬叶灌木群落。

温带落叶林

对许多西方人来说，温带落叶林是他们最熟悉的森林，在北美东部、欧洲、南非南部、澳大利亚东南部以及新西兰的广大地区，温带落叶林是天然的植被，占地面积总共为 700 万平方千米。这些地区的年平均气温为 5℃ ~ 20℃，年平均降雨量 500 ~ 2500 毫米，但在不同的地区年降水量分配差异较大。这些地区冬季有霜冻，有些地区冬季漫长且寒冷。

温带落叶林主要是阔叶树，例如北半球的高山栎、水青冈、硬槭木和榆树，南美洲和新西兰的南水青冈，以及澳大利亚的桉树。北美洲东部的落叶林跨越的纬度范围比较宽，从佛罗里达覆盖到加拿大，而且根据存在的种类又划分成许多相关联群组。欧洲温带落叶林的品种最少，这是因为冰河世纪的温带物种在向南迁移过程中受到地中海的阻隔，许多物种因此消失了。

在上述范围内，这些森林的结构是相似的：林冠高度在 2 ~ 30 米之间；接着是小一些的树形成的林下叶层，例如山茱萸；下面是地表上广布的树苗、草和蕨类植物。由于落叶林林冠没有热带雨林（主要是常绿树种）浓密，因此较多的光到达森林的地面，地面上的花更为繁多。

冬季开始的时候树木会落叶，停止光合作用，这是树木对寒冷做出的反应。树叶失去叶绿素，变成花青素和其他色素，使得叶子变成红色和黄色，非常漂亮。在春季，许多树种推迟生长新叶，等待长期温暖天气的来临，因此冬季短时期温暖的天气不会使树木发芽。为了能够落叶，夏季生长期需要延长，而且要求天气非常暖和，从而能长出一树的新叶，形成下一年的萌芽，而且释放储藏的碳水化合物维持植物安度冬季休眠期，直到新叶功能发育完全。

几个世纪以来，人类的活动使得欧洲的森林变得支离破碎，18 世纪到 19 世纪期间，北美洲遭受了更大范围的滥砍滥伐。但由于在森林覆盖过的土地上耕种并不合算，再加上人们

↗ 海拔和纬度决定森林的类型。在美国科罗拉多州，白杨形成“山区”北方森林，这种落叶树种在美国寒冷的地区和温和的地区很常见。

已经种植了大片的新生林，现在大量的森林正在恢复。

温带雨林

温带雨林是一个很小且分散的生物群系，人们发现的其最大的区域位于北美太平洋海岸，从加利福尼亚北部延伸到阿拉斯加南部，较小的区域在澳大利亚东南部、塔斯马尼亚、新西兰和智利。这些地区的年降雨量超过2000毫米，而且全年分布均匀。所有的地区都是温和的海洋气候，温度很少降至冰点以下。

在加利福尼亚海岸，由于夏天有雾，雨林扩展进入地中海生物群系，雾的湿气养育了海岸红杉，它是世界上最高的树，高度可达110米，是这些森林中最突出的树种。当然，这种生物群系主要是常绿树，在北美洲其他优势种有花旗松、铅笔柏、云杉和冷杉，这些树中许多都很高大，而且寿命也长。在澳洲，优势树种包括红桉和其他桉树，在塔斯马尼亚优势树种是南水青冈（属常绿或落叶乔木）和陆均松，而在智利南水青冈比智利柏要多。但是，总体说来，温带雨林的生物多样性不如温带落叶林。

这个生物群系的林冠通常高40 ~ 60米，而树干的周长可能达到20米。通常光照有限，而且土壤呈酸性，因此地表层只限于生长树冠小的树苗，以及草和蕨类植物。

由于温带雨林里的树木树形庞大，因此对商业伐木人来说是很有吸引力的，在北美洲，他们几乎将树木全部放倒，危及依靠古老森林生活的哺乳动物和鸟类，例如斑点猫头鹰。伐木人和环境保护主义者之间的斗争将是长期的。

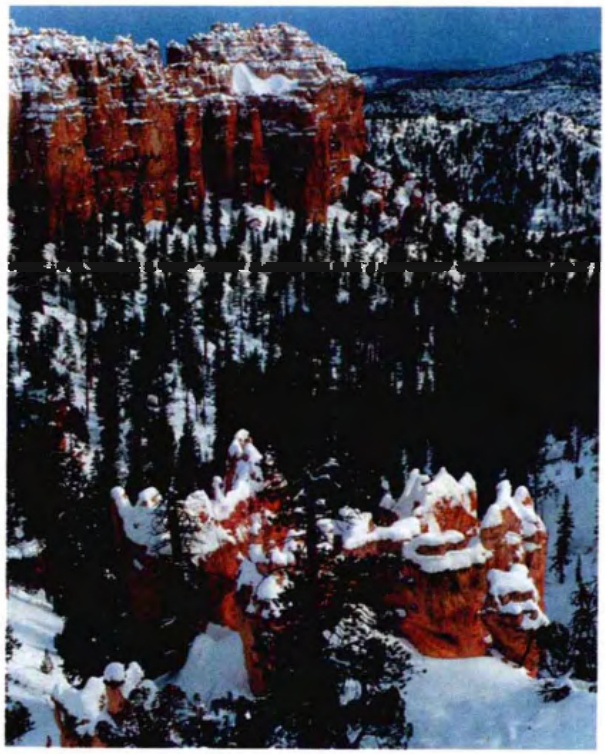
北方针叶林

北方针叶林（也就是我们熟知的欧亚大陆针叶林带）延伸出一个宽阔的林带，中心大约在北纬60°，分布范围从挪威延伸到俄罗斯的太平洋海岸；从阿拉斯加海岸到纽芬兰岛。纬度低的区域较小，分布在高山上，包括阿巴拉契亚山脉、阿尔卑斯山以及喜马拉雅山的部分地区。因为南半球在相应的纬度没有比较广阔的陆地，因此南半球没有相应的北方针叶林。

该生物群系覆盖面积为1200万 ~ 1500万平方千米，年平均气温-5℃ ~ 5℃，年平均降雨量200 ~ 2000毫米。这些地区夏季气候温和，7月平均气温为10℃ ~ 20℃，但是冬季非常冷，在西伯利亚中部，气温低至— 50℃。

北方针叶林的森林结构非常简单，具有茂密的林冠，高30 ~ 40米，但在该生物群系分布的海拔和纬度极限处林冠没这么高，而且更开放。这些常绿森林的优势树种是松、云杉和冷杉，而在西伯利亚最冷的地区是落叶松。树冠下面是一层常绿灌木，例如刺柏属丛木和杜鹃科植物，也有落叶灌木，例如柳树和桤木。在茂密的林冠下面几乎没有再生植物，地面植被非常稀少，几乎只有苔藓，因此最终形成厚厚的泥煤层。

火是最常见的扰乱因素，90%都是由雷电引起的。树有许多方法应对火：许多树有厚厚的树皮以保护树干，有些有球果，在大火后张开，使它们的需光种子充分利用暂时开放的栖息地。北方针叶林是由再生的森林形成的，古老森林非常罕见。相对来说，大多数北方针叶林直到最近一些年都没遭受破坏，但是现在人们为了获取木材，正在不断开采。



↗在美国犹他州布赖斯峡谷国家公园沼泽峡谷里，松、云杉和冷杉形成的北方针叶林被白雪覆盖。

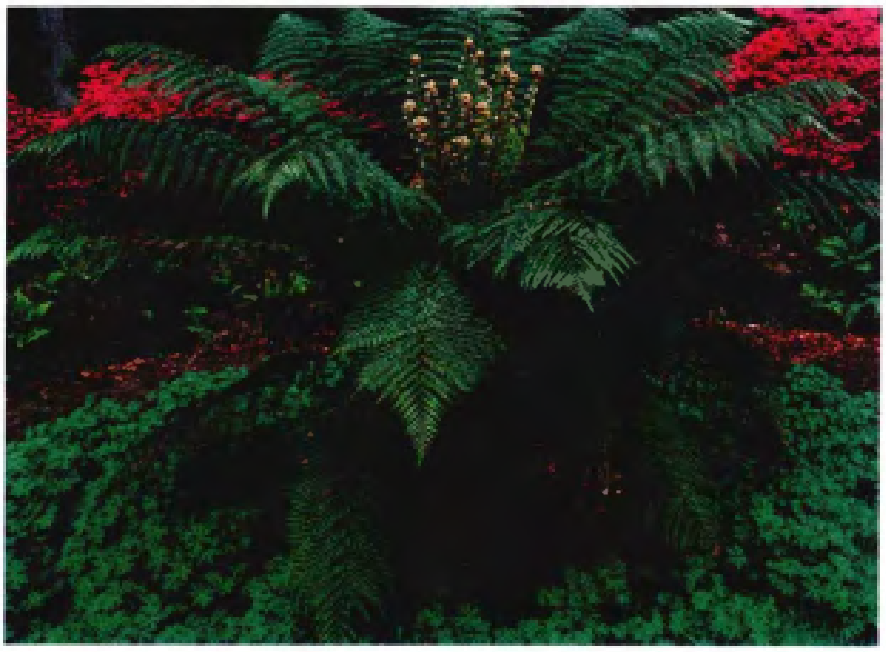
桫椤

桫椤不同于其他树种，它是真正的真蕨纲蕨类植物，与普通的绵马和欧洲蕨是近亲。然而，大多数蕨类植物的茎萎缩成小型根茎，比如绵马，或者延长成欧洲蕨那样的根状茎。在这两种情形下，在地面上直接从茎部长出气生叶，既有不孕叶也有繁殖叶（对蕨类植物而言通常称植物体），甚至欧洲蕨也不例外。

“桫椤”指的是桫椤科和蚌壳蕨科所包含的所有成员，它们的根茎直立、结实，形成树的躯干，顶部还有叶冠。沙德拉属也呈现树状生长方式，它属于乌毛蕨科，偶尔还有其他的乌毛蕨属，例如肋骨蕨，但是只有桫椤科和蚌壳蕨科的植物才能达到任意尺寸，它们具有重要的生态学研究价值。

桫椤的茎干的总体形态与被子植物的树干完全不同：第一，桫椤很少分枝，如果分枝，茎一分为二成两个相同的枝条，偶尔也会形成侧枝，例如墨西哥桫椤，在老叶柄基部发出另外的芽；第二，桫椤没有真正的树皮层，但它的外表层被叶柄残余体弄得很粗糙，上面通常覆盖着地衣、苔藓以及其他附生植物，与热带地区的其他树种有些相似；第三，桫椤不像真正的树那样具有庞大的根系，它的茎干下部有许多不定根，缠绕在一起形成一个硬的遮盖层，厚度是茎干直径的 2 倍，以支撑桫椤。桫椤可以生长到 25 米，但达到这种高度通常需要周围的植被来支撑。

桫椤同大多数蕨类植物一样，繁殖是通过在普通绿叶背面产生的孢子实现的。有些种类例如鲁瑞达桫椤的繁殖叶的形态很独特，孢子产生于丛生的孢子囊中，叫做芽胞囊群，在年幼的时候（某些种类直到孢子成熟时）受到膜状副翼或者被所谓的囊群盖所覆盖；孢子产生有性生殖后代，是一种楔形的绿色细胞小板（配子体），里面嵌有繁殖器官。游动的雄性精子与雌性的卵细胞结合，并发育成一个新的桫椤（孢子体），可能需要 10 ~ 15 年时间才能成熟。



↗ 蚌壳蕨通常生有硕大的羽状复叶，这正是桫椤的典型特征。它的树叶螺旋形排列，聚簇成冠状。桫椤的生长速度非常缓慢，每年大约生长 2.5 ~ 5 厘米，树叶下面有孢子产生。

桫椤树干基部的不定根可用于栽培兰花，或者锯成固体厚片，或者弄碎后拌在混合物里。国际濒危物种贸易公约（C.I.T.E.S.）规定：除非有特别许可证，否则禁止蚌壳蕨科和桫椤科所有的物种贸易。

在温带和热带地区的公园里，人们培育桫椤当观赏树。孢子的散播缓慢，而且发芽率低，但是一旦成功就无须特别管理。蚌壳蕨生长在欧洲的温室里，通常在海洋性气候区室外栽培，生长缓慢，不适合短期风景园林。

银杏树

银杏树是裸子植物银杏纲中唯一存活下来的世界上最古老的树种。

银杏树在中国和日本已经有几百年的栽培历史，很受欢迎，尤其在庙宇里更是倍受青睐，被佛教赋予神圣的色彩。当18世纪第一次在欧洲种植银杏树的时候，西方科学界才知道它。有段时间人们认为只有在远东地区才能培育它，但是现在有充分的证据表明它可以生活在野生环境中，例如中国东部的浙江省和安徽省。在过去的200多年中，银杏树在许多不同的土壤和气候条件下得以成功引种，它不易生病，对昆虫和空气污染极具抵抗力。

在中生代特别是在侏罗纪（大约1.5亿年前）时期，银杏目植物十分繁盛，种类也非常丰富，而且有些银杏代表特有的属。银杏在全世界范围内广泛分布，而且无疑是植物群中重要的组成部分。在中生代留下的三角洲沉积物中发现大量的银杏叶化石。银杏树在中生代末期衰落，而且从第三纪至今只有这唯一一种银杏幸存。

银杏树可长成大树，而且古老的标本树（有些树龄甚至在1000年以上）可长得非常高大。银杏树的树枝分布比较凌乱，在冬季落叶的时候会看得更清楚。树叶特别有意思，扇形的叶片生在一个长的柄上（叶柄），脉络是开放的耙状，没有叶脉交叉。正是因为银杏树具有蕨类植物那样的叶子和叶片形状，所以才使得它得到一个通俗的名称“掌叶铁线蕨树”。在秋季，银杏树的树叶变成美丽的黄色。

银杏树分雌雄两种，在欧洲早期种植的大部分品种是雄性的，据记载，第一棵雌性树1814年出现在日内瓦城（瑞士西南部城市）。有些树种在栽培过程中需要嫁接有相反性别的枝条。

雌银杏树结出的球果没有什么特别之处，类似于常见的针叶树的雄球花。种子通常是成对出现的，但是有时候在茎部，看起来与雄球花的形态一样，二者都生在叶柄处的短芽上。但与针叶树不同的是，银杏树没有雌球花。

↗银杏树很容易辨认，它的叶子为扇形、两裂，在树枝上交替排列。树叶聚生，生长缓慢。树干伸展出长长的小枝，上面的树叶很分散。树叶上面还有明显的、微微凸起的叶脉，看起来像棱纹。

银杏树繁殖周期里最明显的特征就是存在游离的雄性细胞（精子），类似于苏铁。实际上，苏铁和银杏树在种子发育过程中有几个特征也很相似，但并不能认为这些就可以说明它们之间有任何紧密的关联，而只能说明是这些特别古老的原始植物遗留下来的原始特征。

除了北方的寒冷地区，银杏树在大多数温带地区都可以生长。它们似乎并不偏爱某种类型的土壤，只要土壤肥沃、阳光充足它们就可以生长。银杏树可作为观赏性标本树，但也常被种植在道路旁；它们忍耐污染力强，因此在工业区种植特别有益。可栽培种类包括：树枝半挺立分布的“圆柱形银杏树”、枝条下垂的“垂枝银杏树”和枝条呈圆锥形的“圆锥形银杏树”。

成熟的种子有柔软的肉质外层，散发出难闻的腐臭黄油的气味，正因为如此，雄树更适合在林荫道旁种植。在东方，白色的种子仁可做成装饰品。

针叶树

松 树 松科>松属

真正的松树（松属）是一组常绿针叶树的集合，广泛存在于旧大陆和新大陆的北温带地区。它们的分布范围南至马来西亚群岛、南美洲和中美洲的赤道处，北至北极圈附近北方针叶林带的边缘。

大部分松树显示出宽金字塔式形式，但也有少数是灌木。成年植株的叶子有两种类型：苞叶和成年叶。苞叶鳞片状，螺旋形生长，通常出现在嫩枝条（“长枝”）的下端。一般说来，松树会落叶，叶腋里生长出所谓没发育的叶子或者“短芽”。在这些短芽上出现成年叶（针状），2 ~ 5 个成簇。它们从 8 ~ 12 个芽鳞之间的基鞘处发出，这些成年叶可存活 5 年或者更长时间。

雄球花和雌球花同株异体：雄球花短、圆柱形、柔荑花序状；雌球花有一个中心轴，苞鳞围绕其螺旋形排列，在其腋部最后生长出珠鳞，每个珠鳞的下表面有 2 粒胚珠。这些珠鳞的顶端变大且在这种变大部位可能生有一根中心刺。变大部分可能升高并分化形成一个所谓的壳嘴，上面也可能有一根刺。球果可能是直立的、倾斜的或者下垂的。

↗辐射松大多生长于海岸线，在北美洲温暖潮湿的太平洋海岸线上茁壮成长。

知识档案

松 树
科 松科
属 松属
种数 93

分布 北方温带地区、中美洲和印度尼西亚。
经济用途 可做木材、纸浆和作为树脂来源。也被广泛栽培作观赏植物，有许多栽培变种。

授 粉

松树靠风授粉，而且通常花粉非常多，肉眼可见。花粉在分散时需要两侧有气泡状翼的颗粒的帮助。从春季授粉到受精至少需要 1 年时间才能完成，在此期间雌球花仍然非常小，受精之后迅速长到成熟时的尺寸，起初的绿色变成棕色，而且种子通常在接下来的秋季成熟。但是，有些种类还需要额外的 1 年时间才能成熟。大多数种类的种子有翅，而且翅一般比种子本身长。

狐尾松是最壮观的种类之一，它生长于美国科罗拉多州、犹他州、内华达州和亚利桑那州的落基山脉中，在这些海拔高的地方它们生长得特别缓慢，多瘤且矮小，树身有很多死去的木质部分。有的松树是当今地球上最古老的树种，寿命长达 6000 年。

松树的重要性

松木是所有软木中最重要的木材，种植最广泛的森林树种是苏格兰松、辐射松和科西嘉

乔松的叶子和球果

詹姆士松的叶子和球果

扭叶松的叶子和球果

苏格兰松的叶子和球果

乔松树的叶子几乎都是2～5片针叶形成的束状，每束基部有鞘，后面连接着叶子。每束树叶形成细圆柱形。每片叶子都很长且窄，有明显的白色气孔。

松。松木可用于各种建造和木工工作，树脂有助于保护木质，涂上杂酚油之后成为户外电线杆、铁轨枕木和路障的理想材料。苏格兰松木也就是我们所知的黄木，切割苏格兰松获得树脂，蒸馏后可得到松节油和松香；在密封容器（隔绝空气）内进行分解蒸馏可产生焦油和沥青；蒸馏树叶和树枝可得到松油。

松树也被广泛种植用作观赏树，风景区可单棵种植，一组种植可作为树篱。特别高大的观赏树有黑松、海岸松、石松和美国五叶松，比较矮的观赏树有花树皮松、中欧山松和欧洲赤松。

辐射松可用做防风林，特别是在海岸线上。这些树也可以移除大气中的盐分。它们被广泛种植于新西兰贫瘠的土地上。石松的种子或核仁长大后，很快脱去退化翅，地中海居民把它们当成美味食用，称其为松子。

松树种子一般在春季开始散播，这样可以防止幼嫩的树苗被霜冻；嫁接栽培，大约每两年移植一次小树苗，以刺激丰富的纤维根发育。大部分种类能够适应不同的土壤，只要求排水良好，但是有些种可生长于钙质土壤，也就是说它们需要富含石灰的土壤。

“松”这一通用名适用于许多不属于松属的松树状的树，甚至包括某些不属于针叶树的树。

云 杉 松科>云杉属

云杉属由约40个常绿树种组成，广泛分布在旧大陆和新大陆北半球比较寒冷的地区，从北极圈到南部比较温暖的高山都可见到云杉的踪影。

云杉树形略呈锥形，枝条从水平到下垂呈不规则分布，树皮皱、红褐色。小枝的特征是具有木质的下延的钉子状叶基，它们在芽周围以垫子状结构（叶枕状）连续分布，彼此之间以凹槽分开。冬芽可能含有树脂，也可能没有。树叶针状，大致呈放射状分布在侧枝的周围（导致枝形变化较少）或者在下面呈侧向离分（栉齿状的），低处的叶子排成至少两水平行，每行分布在枝的两侧。树叶有两种类型：菱形四边形，宽度约与高度相等；或者扁平状，宽度远大于高度。每片叶子有2个边缘树脂管，有时候是1个，没有的情况罕见。

雄球果和雌球果同株异体、雄球花腋生，黄色或者深红色，呈柔荑花序状聚簇在一起，雌球果在顶端。年幼的雌球果呈绿色或紫色，每个球果上有大量的鳞，而且每片鳞下面的基部生2粒胚珠。一旦受精，球果当年就会成熟，呈下垂状，成熟时不会裂开。种子有翅，略呈扁平状。

云杉属里大多数种类可在潮湿、寒冷的土壤中生存，但在浅土里可能无法抵御狂风的袭击；如果在肥厚的土壤里栽种，它们可以抵挡

个 科罗拉多蓝杉

个 塞尔维亚云杉

知识档案

云 杉

科 松科
属 云杉属
种数 40

分布 北温带地区。

经济用途 重要的软木材源，可用于造纸，也广泛栽培用作观赏树。

锡特卡云杉的叶子、球果和树皮

塞尔维亚云杉的叶子和球果

挪威云杉的叶子和球果

风沙，而且根系牢固，可充做防风林。

北美洲有 3 种云杉具有特别重要的经济价值，它们是红云杉、黑云杉和白云杉，都被广泛用于造纸业。在挪威和英国岛屿上，广泛种植挪威云杉用于造林，另外人们成功栽培了锡特卡云杉，它能够耐受很多类型的贫瘠土壤，从沙地到寒冷、潮湿的土壤和沼泽地都可以生存。在这两个国家，这些树种中每一种的比例都不超过 10%。

云杉木质地柔软，没有气味，容易加工，而且品相不错。它可用于一般的木工作业，用做支柱、包装箱和传声结构板，因此可用做弦乐器，也可加工成木质纸浆后广泛用于造纸和人造纤维。挪威云杉的树脂经过纯化之后可制成白条脂，树叶和芽蒸馏之后可制成瑞士松节油；树叶和芽的提取液与不同的糖物质混合可发酵制成云杉啤酒；挪威云杉的树皮也可用于制革。

许多针叶树被当做圣诞树出售，但最常见的是挪威云杉，其他云杉广泛种植作为观赏树，最出名的是科罗拉多蓝杉和恩氏云杉，也有许多矮云杉栽种在假山花园里，颇受欢迎，其中包括加拿大云杉（即白云杉）属和挪威云杉属的一些种类。

冷 杉 松科>冷杉属

冷杉属含有 40 ~ 55 种常绿树，广泛分布于北半球的山区：欧洲中部和南部（西班牙南部以及对着北非的地区）、亚洲北部以及喜马拉雅山、日本以及北美洲的广大地区。冷杉这一名称来源于中古拉丁语，指的是某些类型的冷杉树，这些树并非一定属于冷杉属，但在英语里“fir”（冷杉）这个词现在只限于冷杉属的种，不过也有例外，花旗松是伪铁杉属的种的传统名称，而苏格兰冷杉是苏格兰松的通用名。有些专家使用银杉这个名称指代冷杉属的成员，将它们与其他的冷杉区分开来。

鉴别冷杉属并不困难，我们可结合以下特征进行鉴别：成熟时竖立的球果会裂开；树针单个出现；圆盘状的针癍痕没有高出树皮的水

↗ 高贵冷杉由于其高度和耐性而成为良好的观赏树种。它生长迅速，在原产地若干年后高度可达 60 米。

平，因此小枝非常平滑。

冷杉属大约有 30 种被栽种在它们的原产地之外，但不是因为经济价值，而是它们那高高的、美丽的外形。银枞、大果冷杉、红冷杉以及高加索冷杉常常作为公园和花园里的观赏树，前三者也有一定的造林价值。它们需要潮湿的土壤，特别喜欢肥厚的土壤、潮湿的气候以及干净的空气——对大气污染的敏感性使得它们不适合种植在工业区里面或者附近。福莱胶枞（南部香脂冷杉）和香膏冷杉在美国和加拿大可作圣诞树。

冷杉常常是昆虫攻击的目标，落叶松球蚜属的蚜虫对其危害特别大，受害程度在不同的地区有差异，因此在欧洲，落叶松球蚜的危害还不算大，但是在加拿大它可能破坏所有的香膏冷杉树种。冷杉木可售卖，颜色从白色到黄色，或者是红棕色，但在心材和边材之间没有明显的差别。冷杉木通常没有树脂管道。

冷杉木质地柔软、容易加工，木面优良，易于涂漆和抛光。冷杉木主要用于室内，但若经过防腐处理也可用于室外，例如做电线杆。由于该木材没有明显的气味，它也可用做食品箱盛装乳制品。

有些美国冷杉幼树的树皮上有“树脂泡”。蒸汽馏化除去松节油，残留的固体物质是松香，可用于制造，例如塑料、肥皂和清漆。加拿大香膏在制药业中广泛用做微观处理过程中的永久性封固剂，它可从香膏冷杉以及其他美洲种类中获取。

知识档案

冷 杉

科 松科
属 冷杉属
种数 50

分布 北温带到亚洲东南部和美洲中部。

经济用途 栽培用于取木料和树脂。许多种类也可栽培作观赏树。

↗ 异叶铁杉的水平—下垂分枝习性是铁杉属的典型特征。树叶碾碎后有特别芳香的气味。

铁 杉 松科>铁杉属

铁杉属包含约 14 种常绿树（有时是矮树丛），原产于北美洲、日本、中国和喜马拉雅山脉。它们的树形呈金字塔形，树枝水平或略下垂；树叶扁平，短柄（有柄的）螺旋形嵌入，叶柄扭曲使树叶呈水平的两层，叶基突出下延，叶柄生于其上。树叶可在树上存留好几年，最后脱落时在叶基上留下一个半圆的疤痕。

云杉属与铁杉属的区别在于树叶无柄，具有更明显的略成菱形的叶痕，球果长度大于 2.5 厘米，但山铁杉及其近亲杂交种杰夫里铁杉的球果长达 7 厘米。铁杉的雄球果很小，只有 5 毫米，有时是浅白黄色，但更多时候是红色；雌球果小，很少超过 2.5 厘米。球果下垂，在第一年成熟，但落种后几年才会掉下。种子小且有翅，每个球果鳞片下有 2 粒种子。

铁杉喜欢肥沃的、排水良好的土壤。通常利用种子繁殖，通过剪枝或嫁接可形成不同的

变种和形式，除了众多的变种和形式以及大部分加拿大铁杉种之外，还有许多属间的杂交种，例如铁杉属和云杉属杂交（得到铁杉—云杉杂交种）、云杉属和铁杉—云杉杂交种杂交（得到云杉—铁杉—云杉的杂交种）、铁杉和云杉—铁杉—云杉的杂交种杂交、油杉属和铁杉属杂交。

铁杉的木材可用于建造房屋，制作梯子。树脂也有用，比较有名的商品就是加拿大树脂。树皮含有丹宁酸，提取出来可用于皮革业等。异叶铁杉大多栽培作为观赏树，也可用于造林——特别是硬木林。

落叶松 松科>落叶松属

落叶松属由9种生长迅速的落叶树组成，原产于北半球寒冷的山谷地区。

落叶松是金字塔树形，枝条轮生且不规则伸展，长枝上的树叶螺旋形生长，但同短枝上的树叶一样郁郁葱葱聚簇在一起。雌球果最后呈竖立状，在还没有成熟的时候深红色的苞鳞看起来非常具有吸引力。球果在1年内成熟，变成棕灰色，但里面的种子散落之后球果仍不掉落；每片珠鳞下生有2粒种子，每粒种子都有薄薄的、发育良好的翅。成熟的球果是鉴别落叶松种类的必要因素。年幼的球果在授粉时节苞鳞远远大于珠鳞，但球果成熟之后可能被珠鳞掩蔽，也可能不被珠鳞掩蔽。

落叶松在排水良好、光照充足的地方或者含有沙石的肥沃土壤中生长特别好，它不喜欢低洼的地区，因为水可能积聚，容易使落叶松遭受霜冻的侵袭。它的木材坚硬、耐用，可用来制作柱子、驳船等等。大多数落叶松生长迅速，这对于投资者来说无疑是个优点，因为这样可以迅速收回投资，但是人工栽培落叶松的一个缺点是容易生多种病。

↗ 落叶松有2种类型的下垂小枝：细长的小枝上树叶单生，呈螺旋形排列；短刺状的小枝上有20～40片叶子丛生。冬天，落叶松变成光秃秃的。

落叶松的树皮已经用于制革和印染，它还具有药效（主要是兽医，例如使用落叶松节油）。在夏季，树叶渗出一种白色的甜物质，也就是落叶松甘露聚糖，曾经用于临床医学。落叶松含有少见的松三糖。

红 杉 杉科>水杉属、巨杉属、红杉属

红杉是由现存的3类针叶树组成的：水杉（现存种，活化石）、红杉和巨杉（现存一种）。尽管水杉归于水杉科里面，但有些中国学者建议将水杉属里所有的种分离出来作为一个单独科——介水杉科。介水杉的特点是每年落叶。

1941年发现的水杉化石表明水杉曾经广泛分布于北半球，时间可追溯到白垩纪（1.36亿年前），并延伸至第三纪早期和中期（大约2600万年前）。1945年在中国湖北省和四川省发现有存活的水杉。1948年，美国波士顿阿诺德植物园引进种子进行栽培，现在在温带地区大量繁殖生长，事实证明水杉的耐寒能力比较强。在英国曾生长到20米，尽管该树有雌性球果，但却没有种子，可能是因为雄球果不能产生繁殖花粉。水杉作为造林树种的优势在于生长速度相对较快——在前十年每年生长1米，但后来会慢下来。栽种时，水杉喜欢排水良好的斜坡地，但是在湖边潮湿的土地或者普通的公园土壤一样生长得很好。

在总体外观，特别是落叶习性方面，水杉与湿地柏很像，但是水杉的叶子和芽对生，而非互生；水杉不容易遭受病虫害。

巨杉的原产地位于美国加利福尼亚州内华达山脉的西部山坡。以前巨杉和北美红杉一起被归入红杉属，后者的树皮特别厚实且柔软。有时候人们会将巨杉和日本柳杉混淆，但是后者叶子长1～1.5厘米，尖内弯，而巨杉的树

叶长度小于 1 厘米，呈锥形，尖较直。

巨杉最好引进种子进行繁殖，但是在夏末剪枝也可以，最好用主枝，如果选用侧枝，则应当在生根之后、休眠芽受到刺激生出新枝的时候剪枝，然后将剪枝植于沙土中，春季生根。

巨杉木材的供应很有限，但由于木头经久耐用，特别是在土壤中不易腐烂，因此人们主要用它修建农场，制作柱杆和航标。尽管这种木材直、轻且软，但是它特别不容易加工。

巨杉是生机勃勃的长寿树种，可作为标本树或者观赏树，大多生长在公园、花园、公路和城镇街道两旁。黄巨杉是一种生长比较缓慢的栽培植物，具有浓密的树冠和浅黄色的嫩叶；垂枝巨杉具有下垂的树枝。成熟的巨杉以及某些样本树激发了美国人的想象力，因此，用私人的名字为之命名，例如，国家红杉公园里的谢尔曼树据说已经存活 3000 多年了，重达 2000 吨，是世界上最重的树（但不是最高的树）。

海岸红杉是红杉属唯一现存的成员，有许多地方种。这种树看起来非常壮观，略呈柱形，四季常青，野生种只分布在北美洲从美国俄勒冈州西南部穿过加利福尼亚州北部和中部直到蒙特雷南部的太平洋海滨窄窄的海岸“雾带”。海岸红杉很少延伸到超过 40 千米的内陆地区，而且在海拔超过 1000 米的地方不能生长。该树种或许是世界上最高的，

↗ 海岸红杉庞大的树干使周围的树相形见绌。

最大高度可达 120 米；地面树干直径可达到 10 米。海岸红杉可能生存了近千年，平均寿命在 400 ~ 800 年之间。

海岸红杉最适宜在优良、潮湿但通风良好的土壤中以及大气潮湿的条件下生存。海岸红杉在美国加利福尼亚州海岸成功存活，巨大的树干彼此靠近在一起形成纯海岸红杉林。红杉也可以生长在岩石斜坡上薄薄的土壤里（但长势要差些），同其他针叶树不同的是它可以自由吸收养分，因此可在倒伏的树基上萌发新芽，这个特点对海岸红杉来说很重要，因为尽管种子已经形成，但是发芽成功率比较低，而且树苗不喜阴。

红杉木需求量很大，其木质软、均匀，容易加工，可以达到很高的抛光程度；木材宽度最大可到 2 米而没有任何缺陷。它可用于建筑、木工作业，也可用于制作平板、铁轨枕木、电线杆、路障、栅栏柱等等。红杉木的需求量太大，因此许多原始森林变成不毛之地，但有些森林由于环保主义者的保护而得以存在。

巨杉和海岸红杉都是特别显眼的树种，可栽种在公园和大花园里。小叶巨杉是小叶栽培变种，具有乳白色的幼叶。

知识档案

红 杉

科 杉科

属 水杉属、巨杉属、红杉属

种数 3（3 个属分别只有 1 种）

分布 中国中部和北美洲西北部地区。

经济用途 有些可做木料（例如礼篱笆），有时候栽培作为观赏树。

落羽杉 杉科>落羽杉属

落羽杉属是由 2 种亲缘相近的落叶树或常绿树组成的，最出名的就是落羽杉，它们原产于美国和墨西哥东南部地区。落羽杉的小枝或从不掉落，在每年的生长末期生腋芽；或落叶但没有芽，并在当年里脱落，或在不规则间隔时间内脱落。它的树叶呈灰绿色，扁平，或呈锥形分布于落叶小枝的一个平面上或呈放射状分布在永久性小枝上。雄球果和雌球果同株异体：雄球果下垂，呈圆锥花序；雌球花在 1 年内成熟，成熟时呈球状，直径 2.5 厘米，由大量的盾鳞组成，这些鳞 4 片一组不规则分布，每片鳞上生 2 粒三翅种子。

落羽杉属最常见的栽培种是落羽松，树很高也很漂亮，树叶灰绿色，看起来好似美丽的羽毛。落羽杉喜欢生活在沼泽和溪流，但在排水良好的土壤中一样生长得很好。在沼泽地里，树根产生向上的结节，或者说“膝根”，在水面之上帮助树根通风，这些“膝根”与红树以及其他热带沼泽植物的根有些相似。

墨西哥落羽杉（蒙得珠马或墨西哥松柏）的适应能力不如落羽杉，因此栽培比较少。墨西哥在它的原产地墨西哥是常绿树种，但是在更寒冷的气候下变成每年落叶的树种。在墨西哥瓦哈卡市附近圣玛利亚图厘的山村里，有一棵叫做 El Gigante 的墨西哥落羽杉已经成为具有历史意义的标志，西班牙征服者赫尔南·科尔特斯曾经在 16 世纪 20 年代描写过这棵树。曾经很长一段时间里人们相信这棵树具有世界上最粗的树干，实际上，它庞大的尺寸是由 3 棵树长在一起而形成的。

落羽杉出产大多数可用的木材，木质软、不收缩，可以防蛀，而且很少受到湿气的影响，这些品质使得它可用于制作很好的包装材料，也可用于管道系统、通风系统、篱笆以及公园设施。

智利南洋杉 南洋杉科>南洋杉属

南洋杉属成员是常绿针叶树，所有树种局限于南半球，特别是南美洲、澳大拉西亚（一般指澳大利亚、新西兰及附近南太平洋诸岛，有时也泛指大洋洲和太平洋岛屿）以及南太平洋中的岛屿。南洋杉属中比较有名的树种有：智利南洋杉或智利松、异叶南洋杉以及巴拉那松或新喀里多尼亚树。南洋杉属与贝壳杉属是近亲，不同之处在于贝壳杉属里的种子与球果鳞离生，而南洋杉的种子与球果鳞联生。

南洋杉属里的树都非常高，树枝规则地轮生；老树的树皮上可能有老叶基的残体，或者粗糙、皮剥落；树叶可保持许多年不脱落，扁平、宽，或呈锥形、弯曲，有些树种有锥形的嫩叶。一般情况下，雄球果和雌球果异株，但有时可能分布在同一株树的不同枝条上；雌球果在 2 ~ 3 年内成熟，通常是非常大的球形或卵形，由木质叠鳞组成，种子成熟时鳞片裂开。每片鳞上生 1 粒种子，二者联生，大多数树种的所有边缘上都有翅。

南洋杉属种类的木质含有树脂，木纹直，而且容易加工。智利南洋杉、大叶南洋杉和肯氏南洋杉是最重要的木材树，它们的木材主要用于室内木工作业、制作箱子和桅杆，还可加工成纸浆用于造纸业。在许多实际应用方面南洋杉可替代苏格兰松。

智利南洋杉由于其独特的外观而成为公园和花园里的热门栽培树种。在 19 世纪末期，智利南洋杉非常受欢迎，现在倒不常种植了。

↗ 智利南洋杉独特的枝状大独台树形是智利南部火山湖植被的一个显著特征。

它具有独特的生长习性，不能种植在条件不适宜的地方，特别是郊区花园，在那里它们一般都长不好，通常在早期掉落低处的枝条，最后枯萎掉——这是对贫瘠土壤和大气污染做出的反应；它在潮湿且排水良好的土壤以及潮湿干净的大气环境下生长特别好。智利南洋杉似乎在植物园和公园里长势最好，特别是单独种植更好，而不可随意安插在其他树种中。

除了智利南洋杉之外，大叶南洋杉的种子在土著居民的饮食中也占据重要的位置，正是由于这个原因，在某些地区政府限制砍伐大叶南洋杉。

异叶南洋杉通常在室内种植，在浴盆里装上纤维肥土——腐叶土壤和沙的混合土壤，种植效果最好。但在著名的特雷斯科岛亚热带花园里，该植物的其中一个栽培样本就生长在室外，长势很好。

贝壳杉 南洋杉科>贝壳杉属

贝壳杉是所有针叶树中最靠近热带的树种，已经描述了约 20 种，但可能还有 5 个亚种或更多。具有代表性的贝壳杉出现在马来西亚群岛、苏门答腊岛、菲律宾以及斐济最潮湿的热带雨林里，还有澳大利亚昆士兰州和新西兰最北面的亚热带雨林里。

贝壳杉是非常壮观的常绿树，圆柱形树干很粗，树冠伸展得很开；雌雄球果异株。贝壳杉与南洋杉的区别在于：贝壳杉的种子与珠鳞离生，而非联生；树叶更大、又宽又平滑，而非锥形或披针状；贝壳杉的种子的翅不对称，而南洋杉的种子或无翅，或者种子的翅对称。

贝壳杉是热带针叶树，由于出产高质量的木材和树脂，因此具有重要的经济价值。

贝壳杉的木材是世界上最有价值的软木之一，是造船的最佳材料，可做船上的装饰薄板，也可做容器和画板。大多数种类的贝壳杉木质坚硬、经久耐用，而且由于幼树上低处枝条脱落，因此木材上没有节疤。

贝壳杉通身都含有一种树脂（贝壳杉树脂），有些种类可能会自然渗出或从伤口处渗出来，积聚在树枝、树干和树基上。贝壳杉广泛用于制造清漆、油毡油和油漆，也以芳香树脂闻名，还有柯巴脂（一种坚硬透明的树脂，用做制漆的原料）、硬树胶或达马（树）脂，最后两种树脂出自菲律宾贝壳杉。其他树脂源于大果贝壳杉、具有重要价值的澳大利亚贝壳杉以及新西兰北岛的贝壳杉。除了渗出来的新鲜树脂之外，还有大量的化石树脂，它们留存于泥炭沼中，那里已经不再生长贝壳杉。人们很重视化石树脂，正在寻找并开发它们做经济产品，储存的泥煤还可蒸馏提取出汽油和松节油。

贝壳杉已经遭到过度开发，因此政府采取必要措施保护它们。现在，大多数贝壳杉的木材产自小树林或者原始森林里分散的树木，但是爪哇的人工栽培树林有望在原始雨林消失之后成为主要的木材源。

知识档案

贝壳杉

科 南洋杉科
属 贝壳杉属
种数 20

分布 苏门答腊岛直到新西兰和斐济。

经济用途 它们是很有价值的热带木材树，树皮也可做杀虫剂。有些树种具有观赏价值。

柏 树 柏科>柏木属

目前认为柏木属——真柏木——是由 13 个种组成的。柏树广泛分布于新大陆和旧大陆，从美国俄勒冈州到墨西哥，还有地中海区域、西亚、喜马拉雅山西部以及中国。

柏树是常绿树，罕见灌木；小枝上密密麻麻地布满重叠的小鳞片状树叶，树叶边缘呈小锯齿状；老树枝上的树叶呈锥形，更大、更伸展。雄球果和雌球果同株，分别生在不同的树枝末端；成熟的雌球果呈圆形到宽椭圆形，大多数直径大于 1 厘米，具有 6 ~ 12 个木质盾鳞，每片鳞上生 6 ~ 12 粒（有时候多至 20 粒）有翅种子，平滑或者被少量树脂瘤所包围；球果需要 18 个月才能成熟。

在现代，将大量种类嫁接到扁柏属（也就是伪柏树）而扩大了柏木属的种数。这 2 个属里面几乎所有的树木和灌木都很容易辨别：扁柏上终端小枝通常位于同一平面上，这些扁平的叶状物（变形叶）通常是水平分布的（尽管有时候是垂直分布的）；柏树终端小枝不太扁平，但是沿不同的方向分叉，因此没有明显的变形叶。扁柏属树种比柏木属的更耐寒，在北欧被认为是“半柔弱种”。毫无疑问这 2 个属是近亲，存在属间杂交种。

在适宜的气候条件（其中包括干净的空气）下，柏树对土壤类型不太挑剔，只要保持合适的湿度，它可以在轻质黏土、重质黏土，甚至高度沙化的土壤中生存。对蒙特雷柏来说的确如此，它是不列颠群岛上最常见的栽培树种，在西南海边长势良好，那里相对较高的湿度大大减少蒸腾作用，因此平衡了对水的需求量。蒙特雷柏主要靠种子繁殖和剪枝栽种，有时候嫁接在合适的树干上栽种。

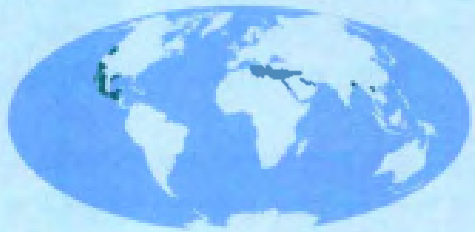
尽管柏树很容易感染细菌和真菌疾病，许多树种的木质还是很有经济价值的，经久耐用，而且容易加工，可用于建筑、木工作业，制作柱和杆，但由于柏木的辛辣气味可能污染敏感的包装物，因此不适用于制作包装箱。其中最常用的木材是大果柏木和丝柏，这两种也广泛种植作观赏树，但是由于具有“半柔弱性”，因此只局限分布在最温和的地区，而且一次严重的霜冻就可能损害它们。在世界上的亚热带地区已经成功栽培了大果柏树，它作为避风树和篱笆树也很受欢迎。

↗ 丝柏是地中海区域的典型柏树，延伸至伊朗北部山谷。柏树以混合常青林或标本树形式出现，现在以半柔弱种的姿态广泛分布在整个北半球。

知识档案

柏 树
科 柏科
属 柏木属
种数 13

分布 北半球。
经济用途 广泛栽培作观赏树。也可做木材树，木材气味芳香。



扁 柏 柏科>扁柏属

扁柏属位于北半球，主要分布在北美西部和东南部海岸，还有日本和中国台湾。扁柏能耐寒，四季常绿，大多数具有金字塔树形，习性与真正的柏树（柏木属）相似，但是幼枝或变形叶平伸在一个平面上，这个特点与崖柏属

↗ 扁柏属的栽培变种适宜种在假山庭园和小花园里。劳森柏是广受欢迎的矮灌木。

（崖柏）相似。扁柏的树叶鳞片状，交叉对生，但幼叶有时呈锥形。雌雄同株，分布于不同的枝条；雌球果圆形，很小——直径 1 厘米。除了黄扁桧柏需要约 18 个月才能成熟之外，其他扁柏的球果在 1 年内成熟；种子略扁，每粒生 1 片薄薄的宽翅。扁柏在潮湿（但不积水）的土壤中长势很好，但土壤中不能含太多的石灰质。

大多数扁柏木材的质量都很好，一般质地较轻，经久耐用，容易加工，而且可以抵御病虫害的侵袭。大多数扁柏属种类都有特别的令人愉快的气味和颜色。最有价值的一个种类是台湾红桧，它没有特别的气味。有的扁柏可能达到 50 米高，而且有些可能已经存活了 3000 多年。劳森柏木材的用途很多，可用于建筑，做地板、家具、栅栏柱、铁路枕木及造船；黄扁柏的木材质量也很好，用途类似，在贸易中它被称为“黄柏”，落羽杉柏有时也使用这一名称，容易造成混淆。日本扁柏的木材在它的原产地日本备受推崇，最适用于精品加工制作，可能是其他扁柏无法超越的，其木材很直、木纹均匀，非常漂亮；另一个日本种叫做日本花柏，它可能是开发最少的扁柏种，但是广泛用于要求不高的木工作业。

扁柏属的种类及其栽培变种在它们的原产地之外是公园和大花园里流行的风景树，其中包括日本花柏、日本扁柏以及黄扁柏。该属最著名的栽培种是劳森柏，产于美国俄勒冈州西南部和加利福尼亚州西北部。扁柏属有 200 多个栽培变种，既有假山花园里的矮灌木，也有高大的、不同颜色的柱形树。扁柏也可用作优良的树篱或屏风树，其适应环境条件的能力强，在阴暗或刮风的地方都可以生存。

北美翠柏 柏科>翠柏属

翠柏属共 3 种，分布于北美太平洋沿岸、中国大陆和中国台湾。它们都是常绿树，终端小枝（或变形叶）扁平，树叶鳞片状、扁平、交错排列，侧叶边缘重叠，长度与表叶相等；2 套树叶彼此之间紧贴，但尖端稍稍弯曲。球果单性，分布于同一株树的不同枝条上，很少出现在不同的树上。雄球果呈椭圆形，由 6 ~ 16 个交错的花粉囊组成；雌球果椭圆形，由 3 对叠瓦状的木质鳞片组成，每片鳞靠近顶点的地方内弯，刺状。只有中间成对的鳞片能繁殖，每片鳞生 2 个胚珠，最里面的成对鳞片融合在一起，最外面的 1 对鳞片更短，且弯曲。翠柏的球果在 1 年内成熟，每粒种子上有 2 个极不相同的翅。

知识档案

北美翠柏

科 柏科

属 翠柏属

种数 3

分布 亚洲东南部和北美洲西部地区。

经济用途 可作木料树，可供观赏。有许多形态，有些只见于栽培。

翠柏属 3 种以前归在肖柏属，现在将它们分离出来是因为它们的表叶和侧叶长度几乎相等。北美翠柏在它的原产地可达到 45 米高，在野生状态下树冠呈现细长的锥形。北美翠柏的树皮有深深的裂，呈现红褐色；树叶下延生长，终端侧枝上的树叶约长 3 毫米，但是主枝上树叶长达 12 毫米，上面的幼叶甚至更长；雄球果长 6 毫米，雌球果卵形，长 18 ~ 25 毫米，下垂，起初肉质，最后变成木质。北美翠柏原产于美国俄勒冈州、内华达州西部到下加利福尼亚，生长在海拔 1000 ~ 2750 米的地方。

翠柏是最著名的物种之一，耐寒能力非常强，广泛种植在温带地区，至少有 6 种栽培变种，但是柱形翠柏由于树冠呈窄柱状而成为最普遍的栽培树种。它对土壤并不挑剔，但在潮湿、排水良好的黏土中以及远离污染的大气环境下生长良好。最好用种子繁殖，也可用剪枝繁殖。它的木质轻，不易腐烂，而且具有芳香的气味。翠柏木可用于制作铅笔、一般性木工作业，制作盒子和栅栏柱等等。

翠柏的高度可达 35 米，与北美翠柏的区别在于它终端侧小枝上的叶更大，长 6 ~ 8 毫米，而且 1 片可繁殖的鳞片上只生 1 粒种子。翠柏在它的原产地中国南部直到缅甸边界数量稀少，栽培时不能耐寒，但可以在温带比较暖和的地方生长。

↗这是在原产地生长的北美翠柏。尽管它的木材比较耐用，但并未被广泛栽培。

台湾肖柏外形上与翠柏非常接近，但它的树叶只有 2 毫米长，侧叶上有 2 条气孔线，翠柏则有 4 条。台湾肖柏原产于中国台湾的阔叶林里，可在海拔高至 2000 米的地方生长，人工栽培的很少。

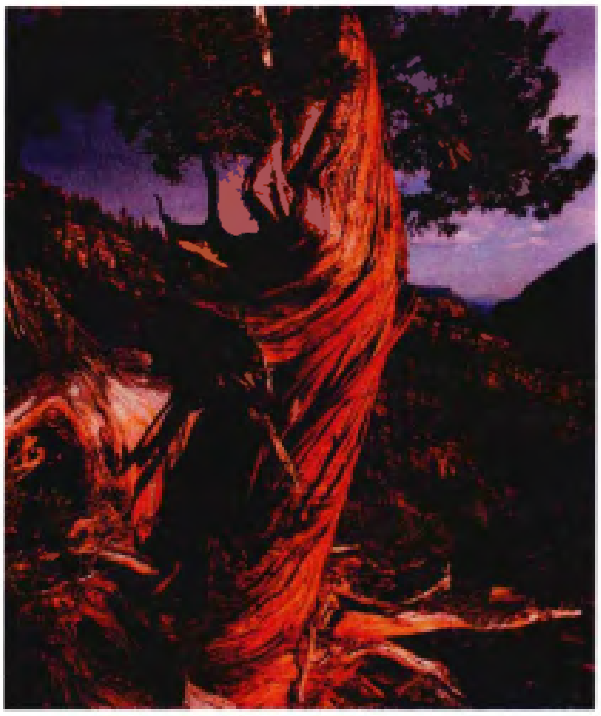
柏 松 柏科>柏松属

柏松属由 14 种组成，原产于澳大利亚，特别是在干旱、贫瘠的地方。它们是常绿树或灌木，雌雄同株。柏松的成年叶呈鳞片状，3 片交替轮生，除了顶端之外都紧贴在一起；幼叶长 6 ~ 12 毫米，4 片轮生。雄球果单生或簇生、个小，从圆柱形到椭圆形的都有；雌球果大多数长 2 ~ 3 厘米，球形到细锥形都有，单生或簇生，它由 6 ~ 8 片厚厚的、木质的、尖利的、不对称的瓣状鳞片组成，背后有瘤、脉纹或者光滑。每片鳞产生 2 ~ 9 粒种子，每粒种子有 1 ~ 3 翅。

四鳞柏属和非洲柏松属是近亲（球果上的鳞片通常不超过 4 片）：四鳞柏属的树叶 4 片一组，而非洲柏松属的树叶呈交替对生分布。

在北温带，例如欧洲，除非在最温暖的地方，柏松通常都需要凉爽的温室。柏松属最常见的栽培树种是穆莱河松（白柏松），它源自新南威尔士州和昆士兰南部海岸，是灌木或生长缓慢的乔木，高度可达 25 米。白柏松的木材具有浓郁的芳香气味，可防蛀，多用于制作面板和家具；黑柏松（红柏松）产自新南威尔士州、维多利亚东北部以及昆士兰州，也可达到 25 米的高度，它的木材有漂亮的纹理，多用于做砧板；若特尼斯特岛松（细柏松）产于澳大利亚南部和西部地区，它是低灌木或者高达 30 米的树；奥斯特海湾松（杰克逊港松）树高 10 ~ 15 米，大量分布于澳大利亚，但只有某些地方密度比较大，在新西兰也有它们的踪影；塔斯马尼亚柏松产于塔斯马尼亚，是矮树丛或者高至 8 米的树。

柏松的木质纹理细密、坚硬、芳香，而且可以高度抛光，纹理图样很漂亮。人们设立自然保护区增加了它对害虫和细菌的抵抗力。柏松用于木工作业和建筑，制作家具和车削产品；树皮切开可获得树脂，也含有丹宁酸；由于柏



↗ 犹他州刺柏是比较矮小的树，图中这棵刺柏可能已经存活了650年。在非常严酷的干旱条件下，这些刺柏树变得非常矮粗。

松的球果、树叶和芽气味芳香，因此可蒸馏提取香液。

刺 柏 柏科>刺柏属

刺柏属约含50种常绿树和灌木，一般人们熟知的是刺柏，它们广泛分布于北半球，南至赤道，北至北极圈。欧洲刺柏在温带分布范围特别广，在白垩、石灰石和板岩上形成灌木丛。

刺柏有两种形式的树叶：一般成年叶较小、鳞片状，且交叉密生在小枝上，拥挤、重叠；幼叶更大、锥形（针尖状），在一个结节上三三两两簇生在一起。在大量的种类中，刺柏是唯一幼叶呈锥形者。刺柏的树叶并非总是与茎联结（有些种类是下延的），但是有时候在与茎部联结时略收缩，比如欧洲刺柏的叶基膨胀，膨胀组织与茎部事实上是分离的，因此膨胀的叶基和茎部之间收缩，这样实际上二者之间距离变得更窄，这类树叶称做“组合叶”。

某些刺柏种的鳞片状树叶边缘有小齿状突，其他一些种类则是完全光滑的。球果单性，异株或同株；雄球果单生，或者略成柔荑花序分布；雌球果由3～8片肉质的尖鳞片组成，它们彼此之间接合在一起最后形成球状体或“浆果”，这种所谓的浆果表面通常覆霜，生苞鳞；球果需两三年成熟。不同的树种产生的种子数目也不相同，从1～12粒不等。

刺柏的种子可以繁殖，但是大约1年后才会发芽。从当年生树上剪下5个小枝或者嫁接在合适的树干上也可以繁殖，能增加刺柏栽培变种和变种的数目。

刺柏的木材一般比较耐用，容易加工。可能是因为刺柏有油，所以能够抵御许多害虫的侵袭。它的木材可用于建筑、做屋顶大梁、家具、柱子以及篱笆。在缅甸，小果垂枝刺柏是很好的棺木。铅笔柏广泛用于制作铅笔。刺柏木油是通过蒸馏锯屑和刨花得来的，近年来用做高功率光学显微镜上主要的“浸入油”。刺柏的木头经过蒸馏可提取出杜松油或柏油，杜松油以前广泛用于处理皮肤病——特别是牛皮癣，但现在已经被煤焦油替代——被证明很有效。刺柏也用于香料工业。刺柏油是从发育完全但还没有成熟的刺柏浆果中提取出来的，散发出独特的杜松子酒的气味。将柏油加入到谷物糖化醪混合发酵获得的精馏酒精中，或者精馏酒精与刺柏浆果一起再蒸馏，可得到杜松子酒。杜松子酒（gin）这个词来自法文单词“genevrier”，意思是刺柏，与同名的瑞士城市日内瓦没有什么关系。萨毗桧的新鲜树叶和小

知识档案

刺 柏
科 柏科
属 刺柏属
种数 50

分布 北半球到热带非洲的高山以及西印度群岛。

经济用途 广泛栽培作为木料树和观赏树。果实可制成调味品。有许多栽培变种。

枝蒸馏之后可得到毗桧油，是很好的利尿剂，一直用做堕胎药。

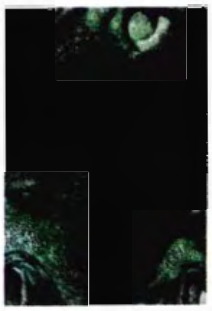
刺柏生长缓慢，耐寒，且许多树种常常被栽培在公园、大花园和墓地作为风景树，其中最有名的是中国刺柏和铅笔柏。平卧刺柏、铺地柏，还有刺柏的矮型栽培变种紧密欧洲刺柏和海绿柔叶刺柏适合作覆地植物和假山公园里矮小的卧俯树种。

罗汉松和黄木 罗汉松科>罗汉松属

罗汉松属是一个由常绿树和灌木组成的较大的属，通常被称为罗汉松或黄木。之所以被称为黄木是因为罗汉松的木材颜色特别。以前，罗汉松属里的某些种类由于生有与红豆杉相似的种子而被归在红豆杉属里面，它们的种子可生吃，上面覆有假种皮。划分罗汉松属不是一件容易的事，而且某些种类的结构解释起来也很困难。

罗汉松属大约有 115 种，其中 94 种被认为是优良种。它们的原产地是新大陆和旧大陆的热带、亚热带和温带地区，主要在南半球。

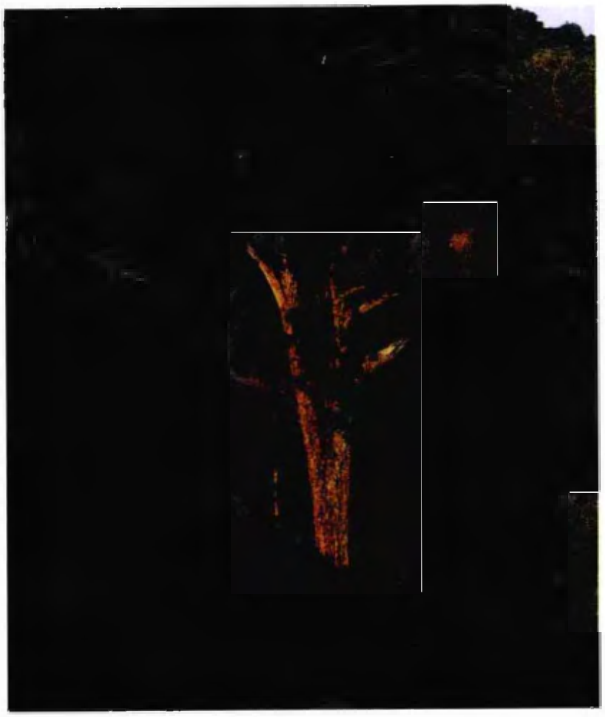
罗汉松的树叶大多互生，形态各异，小的树叶鳞片状，大的树叶长 35 厘米、宽 5 厘米，通过解剖树叶的结构可划分罗汉松属。罗汉松大多雌雄异株，很少同株。雄球果或单生或簇生。雌“球果”一般退化成矮胖的茎，生 2 ~



安第斯异罗汉松的树皮

安第斯异罗汉松

安第斯异罗汉松的树叶



↗ 罗汉松巨木是东非和南非森林里的树种，它的木材质量好。在黄木的原产地，成熟的标本树（图中这棵位于南非斯特斯卡玛国家公园）高度可达 45 米。

4 片“苞叶”，其中只有 1 片可繁殖，生 1 粒胚珠，有时候可生 2 粒，它们与鳞片状苞叶融合在一起。“苞叶”或者很小，或者扩展成假种皮样的结构——肉质鳞被。在许多种类中，不能繁殖的“苞叶”与短茎上面的部分融合在一起形成具有鲜明颜色的肉质花托，种子在花托上成熟。而且某些种类的花托是可以吃的。种子一般呈卵形或球形，与核果或坚果相似，外层皮状或者肉质，里面有一个坚硬的内核或“果仁”。这种“球果”的结构尚不清楚：“苞叶”被认为是苞鳞，而肉质鳞被是珠鳞。

罗汉松在其原产地是重要的木料用树，南非的镰叶罗汉松和蓝刺头罗汉松、澳大利亚的刺参罗汉松和苦竹罗汉松，以及新西兰图塔拉罗汉松可出产优良的木材，图塔拉罗汉松在它的原产地就是闻名的“桃拓罗汉松”——它已深深植根于（新西兰的）毛利人的文化和风俗习惯中。

大多数罗汉松在温带地区不能耐寒，但也有例外，例如梅果紫杉，它可长成灌木树丛，作树篱，通常可替代红豆杉，在肥沃的白垩土壤中生长良好。其他耐寒物种包括：柳叶罗汉

松、图塔拉罗汉松、高山罗汉松和雪腐罗汉松。阿尔卑斯山上的图塔拉罗汉松是生长缓慢的灌木丛，俯卧的茎积聚一起。

芹 松 芹松科>泰松属

芹松属包括 5 种常绿树和灌木，原产于菲律宾、婆罗洲、摩鹿加群岛和澳大拉西亚（一般指澳大利亚、新西兰及附近南太平洋诸岛，有时也泛指大洋洲和太平洋岛屿）。它们的特点是短枝扁平、扩展，小枝的外形和功能与树叶相同（这是一种叶状枝，与假叶树亚属的花竹柏相似），而真正的树叶鳞片状，生于长枝上。

高山芹松和三枝芹松在温带最温暖的地方具备一定的耐寒能力，但只是局部地区，因此限制了它们的栽培（叶状枝尺寸变小，通常会阻碍其生长）。高山芹松产于新西兰南北岛的山区，为灌木或高达 10 米的树木；叶状枝圆锯齿状，浅裂，近菱形，长 6 ~ 38 毫米，宽 3 ~ 18 毫米；每个雌“球果”生 3 ~ 4 粒胚珠，成熟后变成球形的红色水果。三枝芹松来自新西兰，可生长在海拔 800 米的地方，树高 20 米，树干直径可达 3 米；树枝轮生，叶状枝年幼时呈红褐色，长度可达 25 毫米，呈卵形到椭圆形、浅裂；雌雄同株，雌“球果”大约 7 个一组，大部分靠近叶状枝的顶端；果实由坚果状种子和肥厚的肉质杯形鳞片组成。芹松的木材质地优良，经久耐用，树皮富含丹宁酸，可制取一种红色的染料。

↗ 芹松的改良茎显示出树叶的外形和功能。

三尖杉 三尖杉科>三尖杉属

三尖杉属由 6 种常绿树和灌木组成，原产于中国、日本和印度。三尖杉属与榧树属相似，但是树叶无刺；树枝对生或者轮生，小枝有凹槽，上面有气孔形成小小的点；三尖杉的树叶像紫杉叶子一样呈螺旋形嵌入排列，但至少在侧枝上大部分树叶以两层形式出现，树叶上表面中脉突出，下表面有两条宽气孔带。雌雄异株，有时同株。雄球果球形，朝向叶腋；雌“球果”生于小枝基部，每个球果是由几对鳞片组成的，每片鳞上生 2 个胚珠。一般在整个“球果”上只有 1 粒胚珠能够繁殖，它在第 2 个季节里成熟，形成核果状的种子，种子突出，呈绿色到紫色，为椭圆体，长度可达 25 毫米，外层肉质，里面包含一个木质“仁”。

粗榧来自中国中部地区，在野外树高可到 13 米，但是栽培时形成凌乱的灌木。它的树叶常绿，树皮剥离，呈红褐色；树叶长 5 ~ 8 厘米，水平两阶状逐渐变细，聚合成顶点。日本粗榧与粗榧相似，栽培时也变成灌木；它的树叶突然变尖，长 2 ~ 5 厘米，在小枝上以 V 字形排列。日本粗榧是最广泛栽培的树种，只有 2 种用于栽培，有的栽培变种能够形成有用的地被植物。

三尖杉种在温带耐寒，生长所需要的条件与紫杉相同（红豆杉亚属），但是不耐受白垩质土。可用种子或剪枝繁殖。三尖杉可进行修剪，可作树篱。它的木材有一定的价值，但是产量不高。

红豆杉 红豆杉科>红豆杉属

红豆杉这个词是红豆杉属 7 个种的通用名称（有些人认为是一个种的变种），它们是常绿树、灌木和小灌木（用作地被植物）。红豆杉广泛分布在新大陆和旧大陆北温带地区，其中一种即中国红豆杉（南方红豆杉）位于苏拉威西岛（位于印度尼西亚中部）的赤道上。尽

知识档案

红豆杉

科 红豆杉科
属 红豆杉属
种数 7

分布 北半球地区到马来西亚中部和印度尼西亚和中国。

经济用途 广泛栽培作为观赏树，有许多栽培变种。有些木料可用。也可提取药物。

↗ 所有的红豆杉种都有毒，但历史上西欧的居民将其修剪后用于装饰乡间庭院——还有墓地。欧洲紫杉是一种栽培变种，树叶边缘尖利或生有金线边。

管红豆杉科被归入针叶树目，但该科红豆杉属及其他属缺乏典型的生种球果的结构，而且木质和树叶里面没有树脂道。正是由于这些原因及其他某些原因，包括化石证据，有时候人们将红豆杉科从针叶树目里剔除，而将之归入一个单独的目——红豆杉目。

红豆杉的树叶线形，略呈螺旋形排列于竖直的小枝上，但是大多数以两层形式出现在水平的小枝上。雄球果和雌球果通常生在不同树上，球果个小、单生。球果成熟之后，里面的种子坚果状，外边覆盖一层肉质的杯状假种皮，通常为猩红色，这样看起来非常显眼，一般认为是“浆果”（严格意义上说来，只有被子植物有浆果）。红豆杉还没有生出种子的时候，人们经常会将红豆杉属与冷杉属和铁杉属混淆，实际上通过观察树叶下表面立即就可进行鉴别：红豆杉树叶下表面呈现均匀的黄绿色，没有明显的白色气孔线，而冷杉和铁杉的叶子有明显的白色气孔线。红豆杉通身除了猩红色的假种皮之外，都具有高毒性，里面的种子或假种皮“石细胞”也含有毒，因此应当注意不让儿童接触那诱人的红色果实，以免他们吞下去。红豆杉中的致毒物是植物碱基的混合物，统称为紫杉碱，可能导致肠胃炎、心脏病和呼吸困难，毒性极大，有不少导致人类和动物死亡的报道。在温带许多国家，兽医认为红豆杉是所有天然乔木和灌木中毒性最大的树种。

红豆杉最严重的毒性特点是可能导致动物突然死亡，主要症状是抽搐，5 分钟之后就会死亡。因此中毒后治疗起来非常困难，而且治疗家畜的方法也是很危险的：需要打开瘤胃，除去里面的东西，然后填以正常的食料。最好的办法是预防。在植物干枯的部分也能发现毒性物质，因此必须清除和焚烧。

↗ 欧洲红豆杉上亮红色的假种皮吸引鸟儿来吞咽并散播它们的种子。假种皮是红豆杉身上唯一没有毒性的部位。

阔叶树

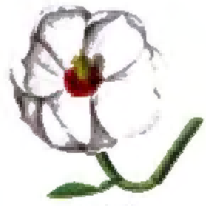
木 兰 木兰科>木兰属

木兰属约有100种，分布在东南亚和美洲，有许多是广受欢迎的观赏树和灌木。“木兰”这一名称是为了纪念皮埃尔·蒙格勒（1637～1715年）而取的，皮埃尔·蒙格勒是植物学和医学教授，曾是法国蒙彼利埃植物园的园长。木兰属植物的地理分布与同一科的美国鹅掌楸一样具有不连续的特征。在亚洲，木兰属植物分布在一个三角形区域里——向西延伸到喜马拉雅山，东至日本，向南穿过马来西亚群岛直到爪哇。在北美，它们分布在美国东部、加拿大安大略省东南部，向南分布至西印度群岛、墨西哥和中美洲，直到南美洲北部。也有55种以上位于亚洲，大多数都在山区，但是也有少数位于海拔较低的地方，而且超过半数的种类分布在热带地区。在偏北纬度上，只有温带品种可在室外栽培。

木兰的树叶较大、互生，花芽封闭在单个鳞片内；花朵大且色彩艳丽，单生于枝端；整个花被呈花瓣状，6～9“片”（9片以上的除外）轮生排列，这些“片”既不是花萼也不是花瓣，而是所谓的（瓣状）“被片”，但某些情况下，外层轮生体可能会减少，像萼片；结锥形果。

欧洲室外栽培木兰已有几个世纪，首次栽培是在1688年，引种的是美国弗吉尼亚木兰。1786年，更多的美洲木兰品种被引入欧洲，其中之一是荷花玉兰，这是一个常绿品种，现在在热带和温带地区广泛种植。第一个引入欧洲的亚洲品种是夜香木兰（1786年），来自爪哇，这是一种不耐寒的常绿灌木，约1米高，花朵夜晚芳香，一般生长在东南亚。后来很快又有2个品种引入欧洲，即早开花的玉兰（中国玉兰）和半早开花的紫玉兰，这2个品种在中国和日本已经有很长的栽培历史。在19世纪末期，又有另外其他7个品种从北美和日本引入欧洲，其中包括非常华丽的喜马拉雅滇藏木兰。但是直到20世纪，在中国西部和中部发现的木兰品种才大体完成了较细致的编排，现在这些木兰已经种植在温带植物园里。目前，在欧洲和北美洲大约有28个木兰种在室外进行人工栽培。

木兰作为观赏植物之所以广受欢迎主要是因为有些品种开的花非常漂亮，例如下列开花早的落叶品种：滇藏木兰、凹叶木兰、康定木兰、



天女花

弗吉尼亚木兰的花朵和叶子

日本厚朴的花朵

山玉兰的花朵和叶子

↗ 木兰属主要种的花

知识档案

木 兰

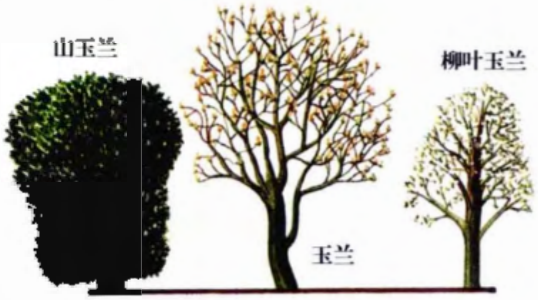
科 木兰科

属 木兰属

种数 100

分布 喜马拉雅山到日本和马来西亚西部、北美洲到美洲热带地区。

经济用途 木材用途有限。树皮有时可入药。大多数广泛种植用于观赏。有许多栽培变种和杂交种。



武当木兰、玉兰、柳叶玉兰、日本辛夷和星花木兰。现在杂交品种的数目也呈不断上升趋势，有些是因为意外情况自发出现的，有的是人为地交叉繁育的结果。最常见的杂交种是二乔玉兰（它是中国玉兰和紫玉兰杂交的结果），在19 世纪 20 年代首次引入欧洲生长，现在已经被许多栽培变种所取代。

木兰喜欢排水性好、含有丰富腐殖质的土壤。有些可以在石灰质土壤中生长，其他的则不能。有一些种可出产有用的经济木料，其中有来自美国东部的荷花玉兰、日本的日本厚朴——经常被误称为卵叶木兰（非正式名），还有来自喜马拉雅东部的滇藏木兰。许多品种的树叶生有“梗骨”以“衬托”花束。树皮可用做滋补剂和普通的刺激物。

北美鹅掌楸 木兰科>鹅掌楸属

鹅掌楸属只包括 2 种落叶乔木，即产自北美洲的鹅掌楸和产自中国中部地区的鹅掌楸，它们在温带气候环境里耐寒，但是后者很少进行人工栽培，在 20 世纪初才首次引进欧洲。北美鹅掌楸是一种生长迅速、富丽堂皇的树种，在原产地树高可到 50 ~ 60 米，它是 17 世纪从美国引入的首批物种之一，一些漂亮的标本树在大花园里作观赏树。北美鹅掌楸（fastigiatum）是一种栽培变种，树干更直。

↗ 北美鹅掌楸

鹅掌楸的树叶互生、顶端平截。类似郁金香的花单生于短小枝的枝端，花朵黄绿色，有橙色的大斑点，生 3 片花萼和 6 片花瓣。雄蕊数目庞大，外边围绕着密密堆积的尖端变细的心皮柱。一些成熟的鹅掌楸（20 ~ 30 年）通常在 5 ~ 7 月间开花。

鹅掌楸在肥厚的土壤中长势最好，应当在早期给予它永久性种植地，不要移植。在公用场地和礼仪区可种植鹅掌楸形成漂亮的风景林。树叶整个夏季都呈现新鲜的亮绿色，在秋季变成金黄色和柠檬色。

鹅掌楸的木材具有重要的价值，木质轻软、纹理细密，呈黄色，大量用于细木工作业、做家具和制船。木材不易裂开，容易加工。鹅掌楸的内树皮据说有药用价值。

月 桂 樟科>月桂属

月桂属只包括 2 种，即月桂和加纳利月桂，二者均为常绿灌木或乔木。它们的小枝无毛，树叶也无毛，叶缘完整，揉碎后具有芬芳的香气；花朵单性，簇生在小叶腋上，萼片 4 片一组轮生，雄花通常有 12 个（8 ~ 14）雄蕊，花药张开，雌花有 4 个退化的雄蕊；果实为浆果，外边的花被不凋落。

月桂与阿波罗神紧密联系在一起，它是胜利的象征，人们用月桂扎成的花冠和花环表示荣誉。在中世纪，只有高贵的人物才能被授予月桂花冠，这就是“桂冠诗人”这个词的由来。大学生又被称为 bachelor（文理学士，单身汉），这个词就来源于拉丁文“baccalaureus”，它的意思是桂樱。大学生曾被禁止结婚，因为这样可能导致学业上分神，现在这个词的延伸意指所有的未婚男士。

月桂在它的原产地地中海以外被广泛种植，月桂树芳香的叶子可做烹饪调料。月桂在大多数温带地区一般都耐寒，而且对土壤不是很挑剔，但还是要求排水良好、能够接受阳光。

许多月桂被种植在盆子里，并进行修剪。它们特别适合种在靠近海岸的地方。月桂的树叶曾用于医学上，它含有大约2%的桉树脑油——一种萜烯，气味有点像樟脑。这种油分布很广，人们发现桉树和白千层（白千层油）上也含有这种油，桉树和白千层都属于桃金娘科，另外菊科蒿属（菊科）许多种类含有土荆芥油。

野生的加纳利月桂树高近20米，它与月桂的区别是它的树叶更大，长6～12厘米，小枝有绒毛。加纳利月桂树是加纳利群岛和亚述尔群岛（在北大西洋，属葡萄牙）的本地种，耐寒能力不如月桂，人工栽培很少见。

“Laurel（月桂树）”这个词根常常与Cherry Laurel（桂樱）和葡萄牙月桂树联系在一起，它们都属于蔷薇科，还有山茱萸科的斑点月桂树或日本月桂树（桃叶珊瑚）。桂樱和葡萄牙月桂树的树叶深绿色、革质，呈椭圆形，且叶缘完整。一片完整的桃叶珊瑚的树叶也是如此，树叶上之所以有斑点是因为叶绿素色素被病毒感染局部破坏所致，但不影响类胡萝卜素的色素。如果将月桂的树叶对着光看，就可以看到它半透明的边缘，根据这一特点可将它与以上所有的种区分开。

檫木 樟科>檫木属

檫木属包括3种落叶乔木，分别位于北美洲和中国。最有名的是美国檫木，在它的原产地美国东部地区树高可达30～35米。

檫木属3种的树叶顶端完整或者裂成1～3片，年龄不同叶形也不同；树叶在长出之前会开出黄绿色的花，呈短总状花序。花单性（雌雄异株），有时双性，没有花瓣，但有6片萼片状裂片：雄花有9个雄蕊，四细胞花药；雌花只有1个胚珠，1个花柱，偶尔生有花蕊。果实是蓝黑色的卵形核果。

美国檫木的树皮呈灰色，沿垂直方向有裂缝，间或出现规律的横向裂口。树叶从基部生3条叶脉，形状多变：幼年期呈楔形，成熟时树叶的顶端三裂。树叶揉碎后闻起来具有强烈的橘子、柠檬和香草的气味，成熟的树上只有少数圆裂的树叶。它的果实长1厘米，呈蓝黑色，生在亮红色的叶柄上。美国檫木在温带地区耐寒，由于它的落叶起初是黄色，最后变成橙色到猩红色，非常漂亮，因此人们对它进行广泛栽种以供观赏。

↗檫木的树叶形状多样，通常在树叶的一侧或两侧有明显的瓣，其间有圆裂。树叶长8～18厘米，上表面具光泽，为深绿色，下表面为浅蓝绿色。揉碎的树叶有浓烈的橘子和香草气味。

檫木全身都有芳香气味，已经被用于制作香烟和根啤（注：这是一种以黄樟油、冬青油为香料的无醇饮料）。从根部干燥的内树皮提取出来的檫木油含有约80%的酚类化合物黄樟油精，已经被用于对付虱子，处理蚊虫叮咬。美国檫木的原名（S.officinale）会使人们想起它在医学上的用途（officinale意为成药）——檫木油可做祛风剂（治疗胃肠气胀）和刺激剂，前提条件是二者不冲突。现在檫木油只局限用于香水和化妆品。英国政府在1965年建议禁止檫木油用做香味剂，因为一篇报道说0.5%～1.0%的檫木油加入老鼠饮食中都可能导致它患上肝癌。

檫木的木材经久耐用，可用做篱笆柱和柴火；美国土著居民用它中空的树干制作轻舟，可长久使用。

林仙树 林仙科>林仙属

林仙属（Drimys）约含11种常绿灌木和小乔木，它们的树皮及其他部分或芳香，或辛辣，或既芳香又辛辣——这就是该属名称的由来，希腊文Drimus就是“辛辣”的意思。林仙树原产于澳大利亚（包括塔斯马尼亚）、新喀里多尼亚、马来西亚、中美洲和南美洲，它

知识档案

林仙树
科 林仙科
属 林仙属
种数 11

分布 中美洲和南美洲，马来西亚中部，澳大利亚和塔希提岛（位于南太平洋，法属波利尼西亚的经济活动中心）。
经济用途 干果可食用，也可做胡椒粉；树可做树篱。

们的树叶完整、无毛；花朵腋生、簇状，很少单生，直径通常小于 5 厘米。

林仙树只适合栽种在温带地区比较温暖的地方，能耐寒，但在冬季长期冰冻的气候条件下不能存活；在温暖地区之外，需要温室才能成功栽培。林仙树是有名的栽培物种，它在温带较温暖地区的植物园和公园里具有很重要的地位。

尽管林仙树有时候只能达到大型灌木的高度，但是更多时候人们还是把它当做树来看待，树高 8 ~ 16 米。树叶近椭圆形或倒披针形，长度可达 20 厘米；花朵白色、芳香，花的直径可达 4 厘米，花瓣窄，数目在 5 ~ 20 片之间；

↗林仙树在夏初开花，许多花朵松散地集在一起形成球状花序。每朵花生在 2.5 厘米长的花梗上，花瓣白色，花心黄色。

果实是肉质浆果。温氏辛果（分布在安第斯山脉，范围从火地岛到墨西哥）这个名称是为了纪念一位名叫温特的船长，温特与弗朗西·德雷克一同航行，在麦哲伦海峡附近收集一种树上具有强烈香气的树皮，并用它帮助全体船员预防坏血病。这种树天生比较矮小，高度只有 1 米，在生长早期开花。

山椒有时也用于栽培。山椒是一种灌木或高达 5 米的乔木，原产于塔斯马尼亚和澳大利亚东部地区。它的小枝呈红色，树叶椭圆形或者倒披针形，长 1.5 ~ 7 厘米，叶柄短、红色。白色的花朵簇生，每朵花的直径大约为 13 毫米。山椒雌雄异株，雄花有 20 ~ 25 枚浅黄色的雄蕊，略带桃色，雌花只有 1 片心皮。果实具有辛辣的气味，为黑色浆果，晒干后可做调料。

连香树

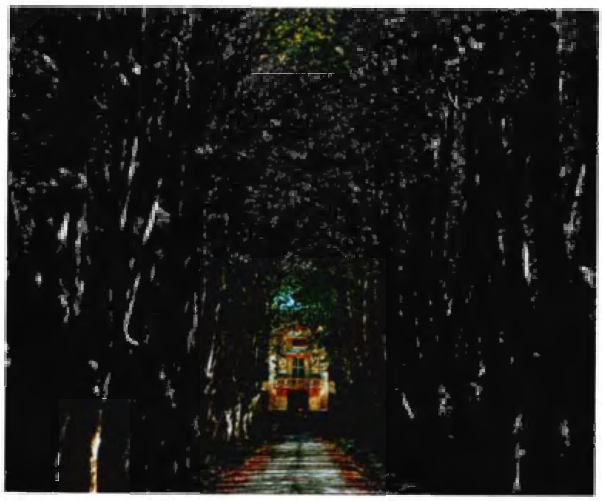
连香树科>连香树属

连香树是一种颇受欢迎的风景树，每年落叶，原产于中国和日本。连香树属只有 2 种，一种来自日本，在那里它是最大的落叶树，高度可达 30 米；但在中国最有代表性的是它的一个变种毛叶连香树，树高可达 40 米，只有一个主树干，栽培时较小，而且一般除了主干之外还有其他的枝干。

连香树的树叶呈心脏形，类似于南欧紫荆，树叶对生，看起来像是层状分布。在秋季，树叶可能变成猩红色、深红色、橙色，最后是黄色，颜色多变，非常漂亮。花朵单生，不生花瓣，雌雄异株。雄花有小小的花萼和 15 ~ 20 枚雄蕊，而雌花有 4 片较大的绿色萼片，4 ~ 6 片（罕见 5 片）心皮，具有长的紫红色花柱。它的果实是蒴果，呈黄绿色，裂开后产生许多种子，种子有翅。

在温带地区连香树能够耐寒（但还是会被春天的霜冻冻伤），但它仍然喜欢生长在半荫凉或光照充足的环境里，是最受欢迎的荫凉观赏树。连香树喜欢潮湿、肥沃的土壤，是理想的森林底层植物。它的木质纹理细密，可用于制作家具、房屋和其他建筑物的内部装置。

连香树属的分类学归属尚未确定，很大一部分是因为对雌花的解释有争议：依据其花序



↗二球悬铃木的生长高度大都在30米以上，树干平滑、挺直。树皮呈棕色或者深灰色，树皮脱落露出大块白色或黄色的斑纹，因此即便树叶脱落后仍然显得很迷人。

里花朵的数目对应于心皮的数目，它应是单花还是聚集的花序？目前将连香树属归入金缕梅亚纲里的连香树科。

梧桐和风箱树

悬铃木科>悬铃木属

梧桐在美国也被称为小榕树或风箱树，它们是高大的落叶乔木，树皮一般为鳞片状，非常有特色。悬铃木属包括9种，除了英国梧桐（欧洲东南部到喜马拉雅山）和假海桐（局限于越南、老挝、柬埔寨）之外，原产地都在美国。在温带并非所有的种都耐寒。

梧桐通身都覆盖着星形的绒毛。树叶单片互生、手掌状，3～9裂（假海桐除外，它的树叶呈椭圆形到卵形，生羽状脉）。叶柄较长，基部较粗，在腋芽上形成一个兜帽。托叶大，包裹住芽，但是很快脱落。花朵单性，生在同一棵树分离长柄的球状头上，花朵有3～8枚小萼片，萼片离生且被绒毛。雄花有3～8枚雄蕊，花瓣的数目与之相同，汤勺状，而且雌花分离的胚珠数目也是3～8个，每粒胚珠的基部都有一簇长绒毛。梧桐树的果实是由一簇簇悬挂的小坚果组成的，每个坚果生1粒种子，种子随着基部的绒毛一起脱落。

人们之所以种植梧桐主要是因为它的观赏价值。梧桐树最好生长在深厚的沙土里。大部分栽培种类可能都是杂交种。梧桐树成熟之后树形高大，例如在巴尔干半岛，三球悬铃木自古以来一直种在广场上遮荫——“梧桐树荫遮天蔽日”（出自古罗马诗人维吉尔的田园诗）。风箱树也就是美国梧桐或者一球悬铃木，它是2种主要的观赏树种之一。风箱树生长迅速、美丽壮观，树高可达40～50米。它一般种植在北美洲，特别是美国东南部地区，既可以观赏也可以做木料，但在欧洲长势不太好。

英国梧桐（也就是二球悬铃木）以能够忍受烟尘而闻名，它可以生长在城市人行道的两旁，也可以种在水边。二球悬铃木是许多欧洲城市广场和人行道的常见风景树，在英国从18世纪以来都是城市里最受欢迎的树种，它可能是三球悬铃木和一球悬铃木杂交的结果，首先出现在牛津植物园，并很快风靡英国。英国梧桐像风箱树那样具有高高的树干，鳞状树皮非常吸引人，弓形的树枝以及悬挂的球果在冬天形成非常漂亮的景象。据说梧桐树及其他悬铃木幼树上的星状绒毛，特别是种子上的冠毛，不仅可能严重刺激上呼吸道，引起“鼻黏膜炎”、花粉热症状，而且可能影响肺部。梧桐树的木质坚硬，纹理漂亮，已用于制作花哨商品的缀饰，而且通常可用于装饰。做劈材还可以在开放的壁炉里旺盛地燃烧。

悬铃木属里的种类彼此之间非常相似，它们是如此相似以至于过去被认为是个单一但高度变化的种类。

金缕梅

金缕梅科>金缕梅属

金缕梅属是由4种或5种（也可能是6种）落叶灌木或小乔木组成的，原产于东亚和北美洲东部，大多数种以及它们的杂交种和栽培变种都很受欢迎，这是因为它们在严寒的12月到次年3月开出蜘蛛状的黄色花或锈红色的花（北美金缕梅除外）。金缕梅的花瓣、萼片和雄蕊一般是四片，但有时候是五片；树叶与欧洲榛树相似，通常在秋季变成漂亮的黄色或红色。北美洲的早期居民正是利用这种相似性，使用嫩枝进行水占卜，它的俗名（Witch Hazel）来源于其树枝的顺从特性，这个俗名也适用于无毛榆树和鹅耳枥，“witch”这个英语单词在古代是指任何树枝特别顺溜的树。

↗ 金缕梅在整个冬季都绽放窄窄的、香香的黄色花，再加上树枝粗短、伸展，使整棵树看起来特别迷人。

北美金缕梅分布在美国东部和加拿大，它是一种大型伸展灌木或者高 7 ~ 10 米的乔木。秋天，树叶变成黄色，绽放出小黄花，特别能够抵御寒冷的天气。它的树皮、树叶和嫩枝可入药，广泛用做收敛剂和散热剂，可用于治疗切伤和淤伤；萃取液含有能够使血管收缩的物质，能够止血。

日本金缕梅产于日本，是灌木或小型乔木，树高可达 10 米，花朵生波状花瓣，有淡淡的香味。树叶在秋季变成黄色。该树种形态多变：大花金缕梅比较高，芳香金缕梅花瓣红色，淡黄金缕梅花瓣有皱褶、呈灰黄色，而 Zuccariniana（中文名不详）3 月开出的花朵呈柠檬色。

金缕梅分布在中国西部和中西部地区，是金缕梅属中最漂亮的树种。它是灌木或者小型乔木，树高可达 10 米。花朵香气浓郁，花瓣非波浪状。金缕梅最好的栽培变种是 Pallida（中文名不详），在 1 月和 2 月开放较大的硫磺色的花。

杂交金缕梅是上述金缕梅和日本金缕梅的杂交种，具有许多栽培变种，最初出现在美国阿诺德植物园。春金缕梅是一种灌木，高度可达 2 米，在 1 ~ 2 月绽放芳香的小花，颜色从灰黄色到红色都有。

■ 枫香树 金缕梅科>枫香属

枫香属的树种都含有树脂，分布在南北半球，它们的树叶呈手掌状，柄长，3 ~ 7 裂，与枫树有些类似，不同在于枫香树树叶互生，而非对生。枫香树绽放黄绿色的花朵，不太显眼，单性、雌雄同株，雄花短、簇生，每朵雄花上只有 1 个雄蕊，雌花具有球状头，每朵花生有略扁的胚珠；生蒴果、翅种。

枫香树使秋天看起来十分美丽，大多数作为风景树，但只有美国枫香树随处可见。枫香树最好生长在肥厚但不太潮湿的土壤中，用种子繁殖，但是次年才发芽。枫香树的秋色非常迷人，树叶呈猩红色到深红色，但在质量和数量上差别很大。

枫香树的木材就是商业上有名的缎光胡桃木，可做家具、细木工以及薄板。它那芳香的树脂胶也就是美国苏合香和液态苏合香，分别来源于美国枫香树和东方枫香树，可用于制造香皂、咳嗽酊剂、除痰剂以及处理皮肤病的薰剂，例如疥疮。老式复方安息香酊里含有液态苏合香，用做支气管病变的吸入剂。苏合香这个词也是一个俗名，来源于安息香科的安息香属。

枫香树很少栽培，但在它的原产地，木材可用于制作茶叶箱，树叶可喂蚕。

■ 橡 树 壳斗科>栎属

橡树的重要性

橡树的木材是极好的硬木，而且由于它的强度和柔韧性非常好，因此在所有木材中名列

知识档案

枫香树

科 金缕梅科
属 枫香属
种数 5

分布 地中海东部、亚洲东部以及美国东南部到美国中部。
经济用途 木材、药物苏合香。大多栽培作观赏树。

↗ 俄勒冈橡树的高度可达 25 米，蜿蜒的树枝形成宽大的树冠。它原产于北美西部，能够经受沿海的冷湿气候，在干旱炎热的山地也可生存。

前茅。鉴别经济价值不同的橡木可不是一件容易的事情，但是白橡木和红橡木比较容易区分：白橡木更硬，而且更耐用，这 2 种木材的用途是一样的：制作家具、桥梁、船以及用于其他多种类型的建筑。橡木需要高度抛光，可沿放射线切开，木材的放射线形成漂亮的“银色木纹”，因此非常适合做砧板。一些重要的白橡木物种有：白橡、大果蒙古栎、夏栎以及绒毛栎。

榔树是弗吉尼亚橡树的俗名，据说是所有橡木中最耐用的，可用于制作货车、轮船和工具，但不幸的是现在供应短缺。

有些橡树的木材可用于镶嵌木工，例如“棕橡木”，它是橡木被檐状菌牛舌菌的菌丝体污染所致。同样，橡木也可能被杯状菌绿腐病菌的菌丝体污染成深祖母绿色，这种绿色的物质吸引了人们的关注，分离出来可制成一种少见的绿色色素。

橡树和制酒业

酒和橡树自古以来密不可分。罗马人了解橡木的品质，用它做木桶和木缸，在储藏和输运水或酒的时候不会渗漏。虽然其他木材也可以做椭圆形或卵形木桶用于发酵和熟化酒，但新鲜的橡木由于能够增加浓酒的香味而备受欢迎。

栎属里可用于制作木桶的主要种类是来自北美洲东部的白橡以及来自欧洲的夏栎和无梗花栎，不同产地的栎树产生的香味会有细微差别。气候、土壤、树间距和树龄可影响它们的生长速度——树的生长速度越慢，纹理越密，制成的木桶盛装的酒味越好，这是因为从生长缓慢的橡树上吸取的苯酚更多。

山毛榉 壳斗科>水青冈属

山毛榉是由 8 ~ 10 种落叶乔木组成的群，彼此之间关系密切，它们的高度为 30 ~ 45 米，分布于整个北半球的三大洲，是温带森林的主要树种。第三纪山毛榉化石表明它最北到达过冰岛。

南方山毛榉属于另一个近亲属——南水青冈属（也就是假山毛榉属），原产于南半球。

山毛榉的树冠呈圆形、伸展，树皮光滑、灰色。树叶互生，略成卵形，尖锐，边缘锯齿状到波状，一般比较薄，亮绿色。冬芽细长，这是一个非常典型的特征。花朵单性，生在同一棵树上，开花之前先长叶；大量的雄花簇拥在细柄球头上，每朵花有 4 ~ 7 裂花被（花萼），包围着 8 ~ 16 个雄蕊；雌花序生 2 朵花，每朵花有 3 个花柱和 1 个 4 裂或 5 裂的花被。山毛榉的果实是卵形到三角形的坚果，一两个坚果全部或部分封闭在小苞片融合成的花被里面，最后变成木质、四瓣，也就是壳斗。壳斗生在花梗里，花梗或短（2.5 厘米）或长（8 厘米），壳斗上面覆盖着刺状刚毛鳞片或者短的三角形

知识档案

山毛榉

科 壳斗科

属 水青冈属

种数 多至 10 种

分布 北温带。

经济用途 提供重要的木料和可食坚果，因为老叶冬季不落，也被种作为观赏树和树篱。

↗ 山毛榉的绿色树叶在秋季变成金黄色，形成壮丽的风景。

附属物。

山毛榉非常耐寒，耐石灰质，而且在介于轻质和重质之间的土壤中长势良好。山毛榉是许多石灰质土林地里的典型物种，由于浓密的树叶层挡住了阳光，这样的林地里一般没有地面植物层。但是在秋天，山毛榉的树干是许多伞菌的最佳栖息地，而且有些是可食的，例如蚝菇就是一种很好的食用菌，在有些国家人工栽培蚝菇以售卖。

山毛榉的用途

山毛榉的木材质地非常坚硬，因此价值很高，例如欧洲山毛榉。正是由于这个特性，使得山毛榉木材具有非常重要的价值，例如可用来制作轮船的甲板、家具和地板，但是它暴露在空气中容易腐坏。山毛榉常常用做钢琴的弦轴板，而这要求它必须能够承受 225 根琴弦的绷力，每根的张力是 68 千克力。

总体说来，山毛榉木材的形状和纹理相当普通，但是长过菌类的木材切面上随机出现的黑线会产生奇特的效果，因此常常受到家具制造者的喜爱。

有些山毛榉的果实富含油，是包括猪在内的饲养动物的最佳食物。

有几种山毛榉由于树形和树叶漂亮而被人们广泛栽种。它们靠种子繁殖，但在栽种时不得不采用嫁接的方法。山毛榉有许多变种和栽培变种：蕨叶山毛榉的树叶从窄带状、薄片状到深裂状的都有，有时候裂至中脉；多伊克山毛榉呈扫帚状，最初出现在 1860 年，栽在路旁和人行道上；异叶山毛榉有 2 种形态，裂叶山毛榉的树叶呈卵形到披针形，两端均尖，边缘都有 7 ~ 9 个深裂的锯齿，延伸至中脉 1/3 的位置；宽叶山毛榉的树叶更大，幼树的树叶长 8 厘米，宽 14 厘米，老树的树叶较小；“垂枝”山毛榉具有不同的形态，有些是主枝水平、小枝下垂，有些是主枝也下垂；紫山毛榉的叶绿素被一种花青素色素覆盖，因此树叶呈现出来的颜色是紫色、紫黑色或者暗红色，大部分人喜欢它，但也有些人不喜欢；Zlatia 山毛榉的幼叶呈金黄色，后来变成绿色。

栗 树 壳斗科>栗属

栗树是生长迅速、寿命长的落叶乔木，通常可以生长到较大的尺寸，树枝低、水平伸展；树干上的树皮皱褶呈螺旋形分布；树叶椭圆形，有锯齿，树叶表面像抛光过似的，因此即便栗树处于茂密的混合林地里从远处都可以分辨出来；花朵小，生在叶腋处，柔荑花序，柔荑花序上面的部分是雄花，下面是雌花，3 朵一组，生成 3 个坚果（严格地说它们是种子），外面

知识档案

栗 树

科 壳斗科
属 栗属
种数 10

分布 北温带。
经济用途 大多数广泛栽培作为观赏树，结可食果子。木材用途有限。

包裹刺状壳，成熟时会裂开。栗树的改良型栽培变种生有单粒较大的坚果。

栗子可食，而且在罗马帝国时代相当流行。栗子含有较高的热能，富含营养，在东欧许多国家里还是基本的食物，其中包括撒丁岛，科西嘉岛，意大利北部，法国南部、中部和西部的高地，在那里人们将栗子磨成一种面粉。栗子可以做成不同的美食，例如栗子冻（煮熟之后保存在香草风味的糖浆中）和栗蓉，还可做土耳其的一种填料或许多甜点心的主要成分。冬季采摘下新鲜的栗子也可以连壳烤熟之后剥皮食用。

栗树幼树的木材可用于制作跳杆和桶圈，但是老树的木材不耐用。栗木做燃料不太理想，因此欧洲一些产酒的国家常常用它作标识，放在院子里不太可能被人偷走做柴火。栗木在有些欧洲国家里用于制桶，但用途很有限。栗树的树皮可用于制革。

栗属的其他种类也可出产木材，一般用做铁路枕木。许多种的果实也可食用，最有名的就是北美洲东部的美洲栗、日本栗以及中国的两个种：锥栗和板栗。

有些栗种是很受欢迎的观赏树种，它们都耐寒，但是更喜欢温暖的环境。尽管栗树的基本结构与甜栗很相似，还是可以通过叶子的特点进行区分。锥栗和美洲矮生栗可能具有最本质的差异，它们的坚果单生，而不是像其他种那样三生或者更多。

知识档案

桦 树

科 桦木科
属 桦属
种数 40

分布 北半球。
经济用途 木质好，价值高，也用于园艺；树皮里提取的油用途广泛。

桦树是拓殖荒地的首选树种，在光照充足、土质不好的地方也可迅速生长。

桦 树 桦木科>桦属

桦属是由 30 ~ 40 种乔木和灌木组成的，原产于北温带和北极地区，它们的形态美丽，用途广泛。大多数种类耐寒能力特别强，在北半球矮桦已经达到树的生长极限。

桦树是靠风授粉的落叶乔木或灌木。它们的树皮非常漂亮，特别是白桦、银桦（垂枝桦）和纸桦，纸桦会剥落纸状层。有些桦属种的树干很有特点，呈黄色、橙色、红褐色或者黑影状。皮孔水平分布，树叶互生，呈锯齿状。花朵和树叶同时出现，花朵单性、同株，为“柔荑花序”，每个柔荑花苞叶上开 3 朵花；雄花的花被由 4 片小花萼裂片和 2 个雄蕊组成，秋天开柔荑花序，并越冬；雌花生单个胚珠，有 2 个花柱和 1 片 3 裂苞叶。桦树的果实是两翅的小坚果，每侧生有膜状翅，以利于风传播。桦属与桤木属的区别是桦属的结果柔荑花序成熟后会分裂。

桦树喜欢排水良好的沙土，而银桦却喜欢比较贫瘠的沙土。白桦在酸性土质的荒野长势良好，通过风传播无数的种子，散播速度很快。矮桦和河桦一般生长在湿地里。

黑桦、糙皮桦、银桦以及白桦可出产有用的木材，木质软，不太适用于建筑行业，但是由于具有漂亮的纹理，因此可以制作家具。桦木容易弯曲和加工，可用于制作椅子、制桶、

↗山桤木喜欢潮湿、营养丰富的地方——图中是在美国俄勒冈州的若歌河，树高可达 10 米。

木底鞋和汤匙。在俄罗斯部分地区，桦树可制成大量的木柴和木炭。桦木打湿后特别耐用，因此可在某些地方用做支柱，但是如果冷热交替，其很快会腐坏。冬天砍下柔韧的树枝可做长扫帚，现在园丁仍然大量使用这种扫帚。它的树皮不渗水，因此可做屋顶、家用器具以及多种容器。北美洲的土著居民拿纸桦的树皮制作轻舟，他们用白冷杉的根部纤维将树皮连接在一起，然后涂上香冷杉的树脂。桦树的嫩枝和树皮也含有油，可做防腐剂，在俄罗斯人们拿它为皮革增添香味。

桤 木　桦木科>桤木属

桤木属共 25 种，在它们的原产地北温带是优势树种，有一两种的分布范围延伸至南美洲，到智利、秘鲁和阿根廷的安第斯山脉。桤木喜欢凉爽的气候条件，而且喜湿，由于这种喜湿的特性而形成独特的桤木灌木丛或林地。它们生长在碱性（或微酸性）且有些潮湿的泥煤土壤里，也就是沼泽地。桤木生长在冬季最低水位以上，因此并不接触滞水。产生的木材在英国有些地方称做“carrs”，这个词来自冰岛语“Kjarr”，意思是埋在地底下的木材或者沼泽木。

桤木是落叶乔木和灌木，树叶互生，锯齿状。花朵单性，柔荑花序，雌雄同株。下垂的雄柔荑花序生在头年生小枝的顶端，可过冬，没有芽鳞保护；雌柔荑花序竖立或者下垂，一个轮生体（花萼）上有一个 4 裂的花被，雌柔荑花序受精后形成典型的木质果，有点像一个小小的松果，这些“松果”在种子脱落后还在，一般整个冬季都可见。

大多数桤木栽培时能够耐寒，其中包括意大利桤木、黑桤木、灰桤木和红桤木，它们在潮湿的土壤中长势良好，因此可种在河边、溪边和池塘边。

关于桤木的一个重要特征是根部生有大节结，里面有共生细菌弗兰克氏菌，能够固氮，桤木从中获益。

桤木的木材可用于装饰，制作木底鞋和玩具。桤木属里许多树种的树皮因为含有丹宁酸成分，长期为人类所用，例如黑桤木和灰桤木。丹宁酸能够凝结蛋白质，这是它能够将兽皮变成皮革的根本所在。桤木丹宁酸与橡树丹宁酸相似，后者就是从所谓的栎五倍子中获得的。如果使用合适的媒染剂，桤木丹宁酸也用于亚麻布染色。

鹅耳枥　桦木科>鹅耳枥属

鹅耳枥属的树种是非常有特色的，分布在北半球整个温带地区。它们是落叶树种，靠风

↘在北美洲，鹅耳枥栽培在公园里、街道上，而且可作树篱。夏季果实成串挂在枝头，看起来特别迷人。

授粉，尺寸适中，树叶有棱纹、互生，树枝向上，略成 20 ~ 30 度角。花朵下垂、单性，柔荑花序，雌雄同株。雄花生在老木上；雌花纤细，稀疏地分布于幼枝顶端，圆锥形。在每朵花的基部生一片小小的 3 裂小苞片，表面被毛。小胚珠受精之后变成木质，形成有棱的坚果，而且衣领状的小苞叶充当散播的翅膀。

鹅耳枥特别能耐寒，而且树形美观，开花和结果的时候更加漂亮，因此有一半的种类已被栽培，有几种鹅耳枥在美洲和亚洲分布比较广泛，其中有 26 种被认为是优良种。

欧洲鹅耳枥春季开花，常见于栽培，成熟时树高 1.5 ~ 25 米。欧洲鹅耳枥与山毛榉树非常相似，因此经常很容易混淆，但是欧洲鹅耳枥的树叶比山毛榉树的树叶更尖，具双锯齿缘，而且从叶中脉出现明显的平行叶脉。它的冬芽很短、树干平伸，上面有皱褶，而且有凹槽。欧洲鹅耳枥是欧洲和西南亚的本地生种，木材非常硬，角质纹理，很难加工。但是，它的这一特点用于制作钢琴键、木轴和扶梯是非常好的。

美洲鹅耳枥原产于美国东部地区，类似于欧洲鹅耳枥，但是一般更小，树叶白色，生绒毛，在秋季变成橙黄色或者猩红色。日本鹅耳枥被广泛栽培，呈金字塔树形，生长高度 12 ~ 15 米。它的树叶较大，漂亮，而且在下垂的雌性柔荑花序上生有大的苞叶，因此惹人喜爱。鹅耳枥属里也有些树种虽然较少栽培，但是非常漂亮，它们是：东方鹅耳枥、耐寒的川鄂鹅耳枥和千金榆。

榛 树 桦木科>榛属

榛属含 15 种乔木或灌木，分布在北半球温带，包括欧洲、亚洲和北美洲。榛树在黏土中生长良好，特别喜欢白垩质土壤。榛树是落叶树，靠风授粉，大多是灌木，乔木较少。树叶软、互生，具单锯齿或双锯齿缘。花朵在晚冬或早春开放，然后才长树叶。花单性，雌雄同株，没有花被。雄花是 2 ~ 5 个下垂的柔荑花序簇生在一起，每片苞叶上延伸出 1 朵花，有 4 ~ 8 个雄蕊，几乎分叉到基部，生 2 片小苞片；雌花簇像芽，每片苞叶上面生 2 朵花和附属的小苞片，每朵花只有 1 个胚珠，顶端有 2 个拱形花柱，它们的柱头在授粉时颜色显得特别红。果实是可食的坚果，封闭在绿色的叶状花被或者说外壳里，它是从变大的苞叶及其小苞叶进化来的。

榛树是非常耐寒的物种，具有一定的经济价值和观赏价值。榛树的坚果可吃（市场上连同绿色的外壳一起卖），新鲜的果实可直接食用，但一般是烘干后烤熟或者盐渍后吃。榛子常常用于制作法式蛋糕和糖果。榛子脂肪含量高（大约 60%），而且含有重要的微量元素。榛树的坚果也可以榨油，味道好，可用于烹饪或制作沙拉调料。

在北美洲，主要的地方性栽培树种包括美洲榛和加州榛，欧洲榛是从欧洲引进的。欧洲榛是生命力很顽强的灌木，有时候是小乔木，高度可达 7 米，它形成枝繁叶茂的灌木丛，茎直立、分支多。欧洲榛曾经是重要的经济作物，木材可做燃料，直茎可做栅栏和拐杖，而且果实（榛子、大榛子）可食。现在人们栽种欧洲榛仍然由于它具有较高的经济价值。

铁 木 桦木科>铁木属

铁木属是由 5 种中型落叶乔木组成的，它们的枝条广泛水平伸展。整个北半球的温带都有铁木的分布，在中美洲向南延伸至危地马拉和哥斯达黎加。

铁木的树叶互生，略呈卵形，叶脉平行，边缘有锯齿。铁木在春天开花，与树叶一同长出。雄花呈下垂的柔荑花序，整个冬天都开放，有 3 ~ 14 个雄蕊，没有花被。雌花呈直立的柔荑花序，有苞，每片苞叶开 2 朵花。花萼紧贴胚珠，封闭在开放的花被（外壳）里；受精之后花被封闭，然后膨胀，在小坚果周围形成膀胱状的外套，整个结果柔荑花序看起来非常像啤酒花“球果”。铁木与榛树很相似，但是榛树里环绕小坚果的花被张开，雄柔荑花序冬天不开放。

铁木属有 3 种偶尔栽培作为观赏树，而且在温带相当耐寒。最常见的是欧洲铁木，它原产于欧洲南部和小亚细亚，而美洲铁木来自美国东部地区。它们都对土壤不挑剔。欧洲铁木树高可达 20 米，树皮灰色；树叶尖锐，长 4 ~ 12 厘米，生 11 ~ 15 对叶脉；卵形坚果长 4 ~ 5 毫

米。美洲铁木也以硬木闻名，树高 20 米，树皮黑褐色，树叶与欧洲铁木类似；小坚果呈纺锤形，长 6 ~ 8 毫米。铁木的木材特别硬，这正是其名称的由来，广泛用做工具把手和篱笆桩。美洲铁木与日本铁木非常相似，后者原产于东南亚，可做珍贵的地板和家具。

胡 桃 胡桃科>胡桃属

胡桃属共 21 种，分布范围从地中海延伸至东亚和印度支那、北美洲和中美洲，还有安第斯山脉。它们是落叶乔木（灌木罕见），树叶羽毛状，揉碎后闻起来有香味；雄花为柔荑花序，不分枝，雌雄花同株，雌花很少；果实为核果，外层肉质，内部的“坚果”包含单粒种子，含有丰富的油脂。胡桃与山核桃是近亲，区别在于后者的柔荑花序分 3 枝。

波斯胡桃或者说英国胡桃产自欧洲东南部到中国的广大区域，它可能是最独特的种类，因为只有它的坚果一分为二。胡桃属里其他种类的生长习性很特别，有的是果实细节不同。它们与波斯胡桃的区别在于小叶生有绒毛，边缘不完整。

胡桃属以其木材漂亮、坚硬、耐用而闻名，胡桃木可用于制作家具、枪托、薄板和铰合叶。最有名的树种是热带核桃木（厄瓜多尔）、墨西哥胡桃（墨西哥）、黑核桃（北美洲）、台湾胡桃（中国和日本）以及英国胡桃。英国胡桃也广泛栽种用做食物来源，它的油也可用来制造肥皂和油漆。在美国（特别是加利福尼亚州）、法国、意大利、中国和印度，栽种胡桃用于产生一定的经济效益。黑胡桃和白胡桃产自北美，它们的坚果也具有经济价值。白胡桃和墨西哥胡桃的果皮可提供一种染料。胡桃属里有几个种类具有很高的观赏价值，特别是英国胡桃。

知识档案

胡 桃

科 胡桃科

属 胡桃属

种数 21

分布 地中海到东亚，以及北美洲向南直到安第斯山脉。

经济用途 种子可供食用，木材质量高，也广泛栽培作观赏树。

枫 杨 胡桃科>枫杨属

枫杨属是落叶乔木，生长高度可达 25 ~ 30 米，木髓层状，树叶较大，羽状、互生。胡桃也有层状的木髓，但是区别在于它的核果肉质，核仁皱褶状，无翅；而山核桃的木髓是连续的，没有花萼或几乎不生花萼。枫杨花朵单性，雌雄同株，柔荑花序，有 1 ~ 4 片萼片，没有花瓣。雄花有 6 ~ 18 个雄蕊；雌花只有 1 个单细胞胚珠，花柱短，柱头呈亮粉红色，2 裂。枫杨的果实是小小的坚果，只生 1 粒种子，具 2 翅，生在 20 ~ 50 厘米长的柔荑花序上。温带有几个种类可作为观赏树。枫杨喜欢潮湿的地方，最好栽在湖边和河边的黏土里。

枫杨属里最常见的栽培种是来自伊朗北方的高加索枫杨，它的裸露芽几个迭生在一起。高加索枫杨喜欢潮湿的环境，形成灌木丛。树叶上有 11 ~ 25 枚小叶和 1 个叶轴，秋季变成亮黄色；果实有翅。

中国枫杨生有裸露的芽，有 5 ~ 9 枚小叶，结果的柔荑花序长 20 ~ 30 厘米。杂交枫杨（高加索枫杨和中国枫杨的杂交种）比它的母树更耐寒，而且生命力更旺盛，有根出条；树叶具 21 枚小叶，叶轴或凸或凹；结果的柔荑花序长 45 厘米。日本枫杨起初有芽，芽上生两三片黑褐色的鳞片以及 11 ~ 21 枚小叶；果实有翅，悬挂在长 20 ~ 30 厘米的柔荑花序里。

山核桃 胡桃科>山核桃属

山核桃是生长迅速的大型落叶乔木，分布主要局限于北美地区，其中 2 种分布在越南北部和中国。它们可生长到 30 米高，树形可能是优雅的锥形，例如心果山核桃；也可能是宽

锥形，例如光皮山核桃和糙皮山核桃。树皮呈灰色、光滑，但糙皮山核桃的树皮粗糙、生皱纹，因此而得名。山核桃小枝的木髓是固态。树叶对生，且是复叶，叶大，呈黄绿色，外表油滑，较厚，闻起来有甜味，每片叶生 3 ~ 17 枚小叶。小叶的尺寸、形状和数目随着树种的不同而不同。花朵单性，雌雄同株；雄花为三叉柔荑花序，雌花穗状，有 2 个柱头；花朵上没有花冠和花萼。果实是圆形到梨形的坚果，有外壳。

人们栽培山核桃是因为它的木材坚韧、有弹性，具有观赏价值，而且果实可食。其中最重要的是美国山核桃，该种原产于美国东南部、墨西哥和中美洲的其他地区。野生山核桃树的果实（干果）可食用，含有脂肪。尽管单棵山核桃树可存活 1000 年，但在果园里它们的寿命只有 100 年。

美洲山核桃树有 300 多个变种，它们的果实价值很高：坚果含有的脂肪比任何其他植物都高——高出 70%。山核桃大多用于制作糖果、冰淇淋、新鲜的和盐渍的坚果，榨出的油可用于烹饪、制作化妆品。现在出现一种薄壳的山核桃，叫做“纸皮核桃”，用手指就可以剥开。

木麻黄 木麻黄科>木麻黄属

木麻黄属是木麻黄科唯一的属，包括 17 种半常绿乔木或落叶乔木、落叶灌木，原产于澳大利亚东北部地区和东南亚。它们大多数是

木麻黄变化的小鳞片状树叶呈环形分布在结节周围，可人工栽培。由于澳洲木麻黄能够忍受强风和海边气候条件，因此可做漂亮的标本树、防风林或者屏风植物。

高大的树种，具有典型的垂枝习性，而且小枝细长、顶端尖，很容易使人们联想到马尾松。树叶退化成具有许多锯齿的轮生体，并环绕在茎的周围。花朵也是高度退化的，一般为单性，雌雄同株或雌雄异株。雄花单生，或者呈分枝的穗状，每朵花上有 1 个明显的雄蕊和一两片花被裂片；雌花密集，花头呈球形或卵形，每朵花上面有 1 个单细胞胚珠，没有花被。它们的果实球状簇生，每粒果实就是 1 个有翅的小坚果，封闭在 2 片硬苞叶里，苞叶后来张开露出里面的果实，因此整个果实的结构与松果非常相似。澳洲木麻黄整棵树看起来更像针叶树，而不是开花植物。

澳大利亚木麻黄能够适应非常干旱的条件，而且尽管不能耐受霜冻，但在它们的原产地之外还是有许多种类被栽种作为观赏植物。它们生长在沙土或盐碱土中。野生木麻黄、细枝木麻黄和滨海木麻黄出现在南欧和美国没有霜冻的公园和街道上。普通木麻黄也被称做南海铁木或英里树，在它的原产地太平洋地区沿岸是拓殖树种，而且这种特性也被人们利用作树篱和海边防风林。在热带美洲、佛罗里达和非洲东部地区，普通木麻黄被人们广泛栽培和移植。

木麻黄属里较大的种类出产的木材质地坚硬，而且有清晰的纹理，可用于建筑，制作装饰性家具。它的俗称牛肉木来源于它的红色木头。

黄 杨 黄杨科>黄杨属

黄杨属以作篱笆和修剪灌木而知名，它约含 55 个常绿灌木和小乔木，原产于西欧、地中海区域、东亚、西印度群岛、中美洲和非洲。黄杨的树叶叶缘完整，对生、卵形，大多数是革质，呈墨绿色，上表面光滑，通常边缘内卷，顶端有凹口。花朵单性，没有花瓣，花朵簇生，顶端有单朵雌花，下面绕几朵雄花。雄花有 4 片萼片和 4 个突出的雄蕊，雌花有 4 ~ 6 片萼片和一个三细胞胚珠，3 个花柱。果实是蒴果，一分为三，每瓣含有 2 粒闪亮的黑色种子。

在温带地区，黄杨属有 6 种常见的栽培种，除了锦熟黄杨之外都能耐寒。它们能适应普通的土壤，耐石灰质。其中最广泛栽培

知识档案

黄 杨

科 黄杨科
属 黄杨属
种数 50

分布 主要分布在西欧、地中海、南非、东亚、西印度群岛和中美洲。

经济用途 有许多栽培变种，广泛用于艺术修剪或树篱，木材致密。

的树种是锦熟黄杨，特别是在城镇广泛用作树篱，可修剪。锦熟黄杨是茂密的灌木或乔木，树高可达 6 米，很少达到 9 米；幼芽四角形，有小翅，生细毛；树叶容易脱落，树叶卵形到椭圆形，树叶中部或者中部以下最宽，叶长 1.5 ~ 3(4) 厘米，边缘略内卷；果实的角的长度大约是蒴果长度的一半。锦熟黄杨原产于欧洲（可能包括不列颠群岛）、非洲北部和亚洲西部，有大量的栽培变种，其中包括下列 7 种：阿根廷锦熟黄杨是浓密的灌木丛，树叶边缘略成白色；长叶锦熟黄杨的树叶长达 3.8 厘米；边盒子树长期种在地边，可长到 1.5 米高，但在修剪时高度通常都保持在 10 ~ 12 厘米；Suffruticosa 的树叶卵形到倒卵形，长 1 ~ 2 厘米；Arborescens 是一种优秀的栽培变种，可作屏风树；金顶锦熟黄杨枝端上面的树叶是黄色的；垂枝锦熟黄杨的枝条下垂。

小叶黄杨产自中国、朝鲜和日本，是一种小型栽培灌木，高度可达 1 米，小枝光滑，树叶纸状，呈卵形到倒卵形，长 12 ~ 20 毫米，宽 4 ~ 8 毫米，顶端有时呈锯齿状，一般叶中部更宽。小叶黄杨是地域性变种，例如：日本盒子树的树叶更圆；朝鲜盒子树的树叶呈倒卵形到椭圆形或长圆形，长 6 ~ 15 毫米；中国盒子树是灌木，高 5.5 米，小枝上有毛，树叶卵形到倒卵形，长 8 ~ 35 毫米。朝鲜盒子树非常耐寒，在美国备受欢迎。巴利阿里盒子树产自巴利阿里群岛、撒丁岛和西班牙西南部地区，树叶比锦熟黄杨的树叶更大，颜色更暗，在欧洲南部已经成为栽培植物。巴利阿里盒子树可以形成灌木或者乔木，树高可达 9 米；芽方形，起初上面有毛；它的树叶近椭圆形到长圆形，长 2.5 ~ 4 厘米，耐寒；果实的花柱扭曲，花柱长度约等于蒴果的长度。

盒子树的木材坚硬，有骨质纹理。该木材曾经用于雕刻，现在仍然用于装饰、雕刻，而且可制作乐器、尺子和家具。

垂柳、黄花柳和白柳 柳科>柳属

柳属是一个比较大的属，通常人们所知道的有垂柳、黄花柳、紫皮柳。该属的大部分种类分布在北半球凉爽的温带地区或更寒冷的地方，在大部分热带地区和南半球罕见，而澳大利亚根本就不见它们的踪影。

柳属里既有几英寸高的匍匐灌木，也有高达 18 米以上的乔木，但是很少成为森林树种。它们大多数生长在相对比较开放的地方，较大的种类一般生在沼泽地或者溪边和河边，小一些的种通常生在荒野里沼泽多的地方或者是山

↗ 金杨柳是一个杂交种，具有宽圆顶树冠，树枝大、蜿蜒、曲折，小枝长、纤细、下垂。树叶窄，上下表面均被银色的毛，春季浅黄色，在夏季变成亮黄色。

区潮湿、多石的地方。有些种类将许多小根伸入水中，然后在水边生长。白柳的小根是白色的，而爆竹柳的小根为红色。它们的种子很小，每粒种子上面都生一簇绒毛，很容易随风飘散，而且柳属的许多种是荒地或开垦耕地的开拓树种，有时候它们可以迅速长成茂密的灌木丛。

柳树的花朵为柔荑花序，雌雄异株，每朵花都生在每个鳞片的个腋里，雌花含单个子房和两个柱头，雄花生 2 ~ 12 枚雄蕊，还有一两个小的棒状腺体，能够分泌蜜汁，因此有人认为其是退化的花被。

柳属不同种之间的杂交是非常普遍的现象，而且已经出现许多人工杂交种，成为天然植物家族中的一部分。至少已发现有 180 个杂交种，大约有 40 个具有三倍或四倍染色体。由于大多数杂交种完全能够繁殖，因此可以同它们的母种或其他种包括杂交种进行杂交，许多种之间的界限变得很模糊，因此鉴别起来非常困难。任何一种都能够与其他许多种成功杂交，但是，一般说来柳亚属（真正的柳）不与其他两个亚属里的种杂交，但后者的确可以杂种繁殖。三蕊柳是个特例，尽管它属于真正的柳树，却能与紫皮柳和黄花柳里的某些种进行杂交。

通过无叶切枝和种子能够进行有效的繁殖，但是由于杂交很容易，因此只在出身明确的情况下才用种子繁殖。“垂枝”类型可嫁接在高茎上。供水充足的一般性土壤都适合柳树生长——例如水边的厚黏土。

柳树的茎，不管是树苗还是老树干，都显示出惊人的再生能力，尤其是在树叶长出之前的冬季和早春，它们能够很快地在地面上生根，这个特性连同生长迅速的特点使得柳树具有较高的开发价值。

柳树的木材轻软，但却坚韧、有弹性，而且扭曲之后不会断裂，因此柳木可用于制作箱子、船桨、工具把手，而且由于它不易燃烧，还可做火车轨道上的刹车木块。白柳木可做板球拍，白柳种植之后大约 12 年成材；紫皮柳和垂柳的幼枝（大约一年的）可做篮子和其他枝编工艺品（其中包括诱捕龙虾的笼）。以上这些树种老树干上细长、柔韧的嫩枝可修剪，因此每年都可收获嫩枝。

垂柳外形优雅，具有独特的视觉效果，因此经常被种植在公园和植物园里，或者道路两旁。尽管垂柳总是与水相伴，实际上只要土层深厚，在一般的干旱土地它也能生长。

由于柳树生长迅速（根据测量，白柳 15 年可长 20 米）、生长在河边非常漂亮，因此被人们广泛种植。“垂枝”类型特别受欢迎，但因为过大而不适于种在小花园里，它们大多数是杂交种，垂枝习性源自垂柳，据说原产于中东或中国。

白柳分布在欧洲西部到亚洲中部的低地。树高 25 米，主枝向上挺直生长，形成窄树形，嫩枝下垂；树叶长、窄，两表面均被白色的丝状毛；雄花有两个雄蕊。蓝灰叶白柳是白柳的变种，具有树形更挺直的生长习性，树叶呈蓝灰色，在夏季丝状毛脱落；大多数蓝灰叶白柳是雌性，可能属于单个无性系。金白柳是白柳的另一个变种，具有亮黄色或橙色的第一年生小枝，树叶在夏季脱毛。

白柳“狸红”是一种比较普遍的栽培树种，它的小枝呈亮红色；该种的垂枝变种是大多数栽培垂柳的母体，也就是尾叶基生柳，其他被公认的母体是垂柳。

黄花柳分布在欧洲和亚洲西部地区。黄花柳是灌木或小乔木，树高 9 米，幼枝坚韧，起初被毛，后来很快变得光滑；树叶宽，顶端钝，下表面被细密的软毛；雄蕊离生；黄花柳在欧洲西北部地区很常见，它的嫩枝和雄柔荑花序在春天看起来很漂亮，因此具有观赏价值，尤其是在圣枝主日（复活节前的星期日）更是如

此。黄花柳 2 种比较常见的近亲种是灰柳和翼柳，它们彼此杂交并可与黄花柳杂交，灰柳与翼柳的区别在于：灰柳的树叶毛更稀，嫩枝上的毛不脱落，而且两年生小枝树皮下有条痕，而翼柳树形更小，与灰柳相比它的树叶有皱褶，而且嫩枝伸展得很开。

白杨、山杨和黑杨 柳科>杨属

杨属物种的分布从阿拉斯加到墨西哥、非洲北部直到欧洲、小亚细亚、喜马拉雅山、中国和日本。杨属里几乎都是生长迅速的树种，而且可以长到非常大的尺寸。所有白杨的芽都含树脂，树叶互生，叶柄长，而且许多叶柄侧向扁平；花朵呈下垂的柔荑花序，先开花后长叶，基部有一个杯形的盘。除了部分大叶杨（不是全部）之外，都是雌雄异株——大叶杨是由英国园艺学家威尔逊引种的。有些种类的柔荑花序下面是雄花，上面是双性和雌性花。

白杨靠风授粉，果实是蒴果，里面含有无数的种子，基部周围有长长的丝状绒毛，因此在美国人们叫它棉白杨。在仲夏种子脱落的时候，结果树的周围形成一张棉毛毯，因此在公共场所雄树更受欢迎。

白杨分成 4 组，即杨属、胡杨组、青杨组和黑杨组。其中杨属包括银色的白杨和山杨，

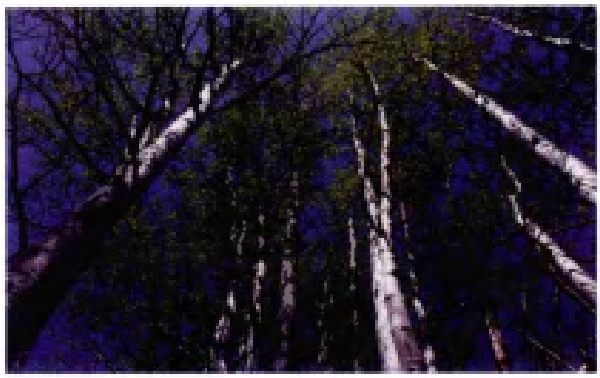
知识档案

白杨、山杨和黑杨

科 柳科
属 杨属
种数 35

分布 北半球。

经济用途 木材可用于制造火柴和木浆，有时也可砍伐做柴火。广泛栽种在公共场所，有几个栽培变种可作为防护带。



↗ 美洲山杨在野外高可达 30 米，但栽培时一般只能达到 15 米的高度；树干细长，年幼时比欧洲山杨颜色更灰、更黄；树叶在年幼的时候有水平的黑色印记，春天长叶，叶柄平伸，因此树叶在风中哗哗作响。

胡杨组包括大叶杨，青杨组即美洲香胶白杨，黑杨即黑色的白杨。白杨组内杂交，美洲香胶白杨和黑杨二者杂交产生重要的杂交种。许多杂交种比它们的母种生存能力更好，而且能在非常寒冷的地方生长迅速，而这样的地方并不适合生长桉树。从木材来看，大多数地方杂交种的木材比母树的更好，因此有取而代之的趋势。这些杂交种大多是从本组的树种上剪枝进行繁殖的。

山杨是通过种子或其根系进行繁殖的，剪枝很难存活。欧洲山杨是一种优美的小型树种，在整个欧洲都很常见。它的树叶在夏季呈灰绿色，秋季变成黄色；叶柄长、平伸，因此树叶在微风吹过的时候会“颤抖”，这有点像美洲山杨。银白杨具有中等尺寸的圆形树顶，很少竖直，在夏季，树叶下表面和小枝上生有密密的白色绒毛，尤为显眼。银白杨生有浓密的须根，可以帮助稳固流沙，它还能经受住狂暴的海风。银灰杨是山杨组的大型树种，它是银白杨和欧洲山杨的杂交种，可迅速长到 30 ~ 35 米。

黑杨原产于英国，即毛黑杨。现在野生的黑杨非常罕见，但在工业区被大量种植。钻天杨是窄柱形树，广泛分布在欧洲北部和美洲北部。1750 年以前，东部白杨在整个美国东部非常普遍，它有着很漂亮的大三角形树叶，东部白杨在法国与黑杨杂交产生了加拿大杨组群。黑杨组最古老而且最常见的是意大利黑杨，雄树生命力非常旺盛，树冠开阔，树叶张开得很迟，起初为橙褐色，后来变成灰绿色。

白杨一般不用种子进行繁殖。杂交种大叶

杨可用种子繁殖，其他的主要靠剪切无叶的木质部进行繁殖。为了产生新的杂交种，从两种母树上剪下的木头可在水中生长，在温室中开花，如果花期相同就会影响交叉授粉，几周内就可以获得种子，应当立即进行播种。

白杨同柳树一样，容易招致许多疾病，控制的办法主要是靠预防：种植抗病能力强的栽培变种，立即移走已经感染的树。换句话说，就是要好好管理。

白杨一般生长迅速，但是在避风良好的地方长势最好，在那里夏天比较温暖，而且土壤肥沃，水分充足但不至于水涝。钻天杨通常可起遮蔽作用，例如可隐藏不愿意暴露的地方，比如工厂，美洲香胶白杨的杂交种也具有同样的作用。白杨不适宜种在城镇这样局促的地方。另外，在黏质土中白杨庞大的根系和高蒸腾作用率可能导致土壤收缩，从而对道路和建筑物的地基造成危害。白杨的其他缺点有：生命周期相对比较短，雌柔荑花序和种子会脱落，因此造成凌乱的感觉；而且它会大量吸收许多物种的营养，不能彼此竞争，要想大规模种植，间隔应当保持 8 米以上。尽管有上述限制，栽培白杨的人还是很多，而且努力产生更好的栽培变种用于特殊用途。

白杨的木质软，呈灰色，不容易开裂，而且没有气味，因此白杨木特别适合做盛装食物的容器。由于白杨木相对不容易燃烧，因此大量用于制作室内地板以及铁路刹闸。白杨木的相对不可燃性与浸渍的固体石腊正好平衡，因此广泛用于制作火柴。如果在室外使用白杨木，应当首先进行防腐处理。

榉 树

榉树科>榉树属

榉树属是由 45 种榉树组成的。榉树的尺寸从中等到稍大，树叶的叶柄很长，树叶呈卵形到尖形，有锯齿，顶端突然变尖。花朵芳香，生在花梗上，呈小聚伞花序，苞叶灰绿色，聚伞花序的长度大约是苞叶的一半；花朵小，呈白色或者黄色，5 片花瓣和 5 片萼片互生，生 5 束雄花蕊，一般有 5 片花瓣状的鳞片或退化雄蕊。果实的果皮不裂，样子像坚果。榉树属

知识档案

榉 树

科 榉树科
属 榉树属
种数 45

分布 北半球。

经济用途 重要的木料用树，也广泛栽种在街道旁和公园里。有许多栽培变种。

广泛分布在北半球温带地区，但是美国西部、亚洲中部和喜马拉雅山没有。

在英国西部的石灰石悬崖和潮湿的林地里有两个本地种：一个是小叶榉，它像大多数榉树一样寿命很长，而且可长到 35 米高。小叶榉的树叶较小，外形优美，呈心形，下表面微

欧洲榉树的叶子和花

蒙古榉的叶子和花

粉榉的叶子和花

美洲榉的叶子和花

小叶榉的树皮、叶子和花

↗ 榉树属在其原产地之外广泛栽培。每个条目一开始的地理分布指的是原产地。

微泛银色，小叶椴绽放出无数的小花，从苞叶里伸展开来或者竖立起来。在北美洲，从圣路易斯到亚特兰大北部和蒙特利尔的城市街道上经常可以看到小叶椴的踪影。另一个英国本地生种叫做大叶椴，它的树冠呈半球形，树高可到33米；聚伞花序上只有3～5朵大花，开花期比较早。大叶椴常常作为嫁接稀有种以获得栽培变种的底树。

美洲椴树呈美丽的圆锥形，出现在美国大多数城市中，树叶大，呈深绿色，但在欧洲长势不好，而它和垂枝银毛椴的杂交种即垂植椴在柏林长势良好，这种杂交树的树叶非常大，下表面呈白色，树叶生在叶柄上。

椴树在任何中等湿度、既非酸性也非泥煤的土壤中都可以生长得很好，而且有许多树种可以耐受狂风。椴树可用种子进行繁殖，但是有时候很难获得种子，而且常常不育，因此可以通过嫁接的方法繁殖稀有的树种和栽培变种。

椴木木质轻软，呈灰色，可用于做家具、砧板、雕刻作品，以及火柴和箱子，特别是可制作钢琴键。椴木主要来源于美洲椴树、小叶椴和日本菩提树，这3种树种以及紫椴的内树皮纤维可用来制作席子、绳索，而且可以编鞋。椴木也可以制成木炭，用于绘画和燃烧。菩提树的香花，也就是人们所知的马鞭草，可制成人们爱喝的草茶，据说它有镇静和滋补功效。

榆 树

榆属是由30种落叶乔木组成的。从白垩纪早期的化石中就陆续发现榆树的踪影，在漫长的地质年代更替过程中，榆树的主要特征变化很小。榆属主要分布在北温带，在热带只有3种。现在整个欧洲，向北延伸至苏格兰和芬兰，都长有榆树。西伯利亚大部分地区没有榆树，但是土耳其、以色列、伊朗、阿富汗、中亚部分地区以及喜马拉雅山都有榆树。在远东地区，榆树广泛分布在中国（或许这里是榆树的起源中心地带）、日本、俄罗斯远东地区以及朝鲜，向南穿过马来亚到达沙捞越（马来西亚的一邦）和苏拉威西岛（位于印度尼西亚中部）。在非洲，榆树只局限分布在阿尔及利亚北部。在北美洲，它局限于东部的一些州，向南延伸至墨西哥。

榆属种类难以辨别，通常可通过树叶的两个突出特征进行辨别：树叶两边不对称，叶边缘有二齿。榆树的花朵可能生在花梗上，例如美洲白榆；或者无柄，例如小叶榆。大多数种类的花芽在春天树叶长出之后才在叶腋里出现，树叶凋落后绽放——这就是春天开花的习性。有些亚热带种类，例如榔榆，花朵是从芽上发育来的，而包裹它们的树叶仍然附着在上面——这是秋天开花的习性。果实是鉴别物种的主要依据，特别是上面绒毛的分布。大多数榆种类之间的杂交可人工完成，通常也可天然完成。

从榆树的原产地看，它更喜欢河边的地方。但是，我们很难确定几个树种的天然分布区域，因为在过去的2000年里，它们的生长区域由于人类的种植已经大大地扩展了，尤其是在欧洲、亚洲中部和中国。

榆树具有多方面的效用，尤其是英国榆、美洲榆、红榆和岩榆。在很多地方，榆树的树叶是牛爱吃的食物，在古罗马农业书籍中常提起这一用途，而且直到20世纪初在欧洲某些地方还是如此。喜马拉雅榆是非常重要的喂食植物。史前人类大量饲养牲口，因此造成大范围的“榆树衰落”，此时在欧洲西北部地区新石器时代的农业正蓬勃发展。

榆木有许多特别的性能：它的木材纹理不规则、不容易裂，因此车匠选择榆木制作车轮的毂，这个用途可追溯到古希腊迈锡尼时代；榆木抛光后显露出漂亮的之字形图案，山鹑色的纹理在木雕刻家阿尔普、摩尔和希普沃斯的手里被应用得出神入化；榆木的另外一个特性是它在连续水涝的情形下依然不容易腐烂，这

孤独的英国榆展现着它高贵的身姿。在开阔的地方，它的树干较短，树冠或树枝末端下垂。

可以解释人们为什么选择榆木做水下管道，以前在农村使用榆木水管，而且它还可以做水轮的附件。

榆木的地方性用途最广为人知的是可以做葡萄藤的支撑，这个用途经常被罗马诗人提及。榆木只在意大利中部地区显示其重要价值。

榆叶榉 榆科>榉属

榉属是一个很小的属，只有4种，分布在地中海东部、高加索山脉、伊朗和亚洲东部、西部。它们是落叶乔木或灌木，树皮光滑，剥落，树叶互生，边缘有明显的锯齿，叶柄短。花朵两性、单性（生在同一株树上）或者杂性（单性花和两性花生在同一株树上），有1片4裂或5裂的花萼，但没有花瓣；雄花2～5朵一组，生在最上部的叶腋里，有四五个雄蕊；雌花或两性花单生，或者几朵一组生在最上部的叶腋里，有1个胚珠，有1根非中心花柱。果实无翅，像坚果（或者像干的蒴果），表面有皱褶，外面包裹着花萼和花柱的残余体，形成2个小喙。榉属在温带地区耐寒，在排水良好、深厚的肥沃土壤中生长良好。它们在春季开花，与树叶一同出现，靠种子繁殖，或者嫁接到榆树桩上进行繁殖。

刺榆是它所在的刺榆属里的唯一种类，有时候被归入榉属，但是它的小枝被毛，生又长又结实的刺，果实宽卵形，有柄、有翅。刺榆原产于中国、蒙古和朝鲜，在温带地区耐寒。

榉属里所有种类的木材都是细木工和镶嵌木工的优良用材：光叶榉原产于中国和日本，与枫树、山毛榉树和橡树一起形成低地森林，它的木材质地坚硬，纹理细密，与英国榆类似，在日本由于特别的建筑用途而价值非凡

朴 树 榆科>朴属

朴属约含100种，产自北美洲、南美洲、非洲、欧洲东南部以及近东和远东地区（中国、日本和朝鲜）。朴树与榆树的区别是：朴树的树叶上有3条主脉，而榆树只有1条；朴树的果实球形、肉质，而榆树的是干果、有翅。

朴树主要是落叶的耐寒乔木，树叶有装饰效果，而亚热带和热带种通常是四季常绿的。

知识档案

朴 树

科 榆科

属 朴属

种数 大约100

分布 热带和温带地区。

经济用途 用途很多，可用做木料、染料来源、街道观赏树，果实也可食。

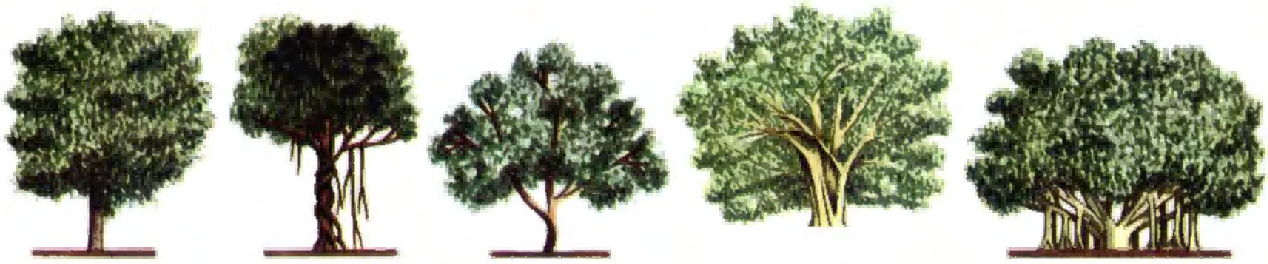
开绿色花朵，上面有一个轮生体花被（花萼），春季与幼叶一同出现，花朵可能是两性的或者雄性的，二者出现在同株树上。雄花簇生（比两性花低），有四五枚花萼和雄蕊；两性花（比雄花高）通常是单生的（有时候多达3朵），生在幼叶腋上。朴树的果实像樱桃，是球形蒴果，中心有果核，外面有一层薄薄的果肉，可食用，最外边为一层厚厚的果皮，一般为红色或紫色。

朴属里有几种比较耐寒的树种生长在温带地区，例如美洲朴，但除了某些树种的叶子在秋季变成亮黄色之外，大多树种并不显眼。它们喜欢排水良好的土壤。

朴属里其他种的木材质量中等，或者比较差，只有限使用，例如：巴西的巴西朴、非洲好望角到埃塞俄比亚的C.mildbraedii以及菲律宾到新几内亚的菲律宾朴。热带中非的C.iguanaea果实也可食用，印度次大陆和印度尼西亚的假玉桂的木材具有强烈的香味，它磨成粉就是著名的“kajoo lahi”，可药用，净化血液、滋补强身。

榕 树 桑科>榕属

榕属是一个大型的泛热带属，大约含有750种，大多来自旧大陆，但也有些来自新大陆，例如F.paraensis。这些成员从小灌木到高45米的乔木不等，而且是许多高地热带森林的重



非洲聚果榕　F.aurea　无花果　大叶榕　孟加拉榕

要组成部分。在热带地区榕树一般是四季常青的，但在温带地区可能会落叶。有些树种表面光滑（例如印度胶树）、有些被毛或有鳌毛（例如 F.minahassae），而有些树叶有硅质体（对叶榕）。榕树的树叶一般互生，偶尔是对生（对叶榕）。树叶尺寸差别也很大，有的只有 4 厘米（薜荔），有的长达 50 厘米（巨叶榕）。树叶或裂或完整；脉络或手掌状，或羽毛状；外形不对称，或沿中脉不对称（梁料榕），或两形，例如薜荔的幼叶心脏形、无柄，而老叶较大、椭圆形、有柄。

榕树的花序很特别，叫做隐头花序，这是一个瓶状的肉质容器，里面有许多小花，密密地排列在内壁上。榕树的花可能有 3 种形态：雄花有 1 ~ 2 个短雄蕊（很少有 3 个或 6 个）；雌花的花柱或长或短，每个子房有 1 粒胚珠。长花柱花能够受精，产生种子；短花柱花不育，也就是所谓的“瘿花”，雌榕树上面的昆虫在里面产卵，幼年昆虫在花朵的子房里发育成熟。

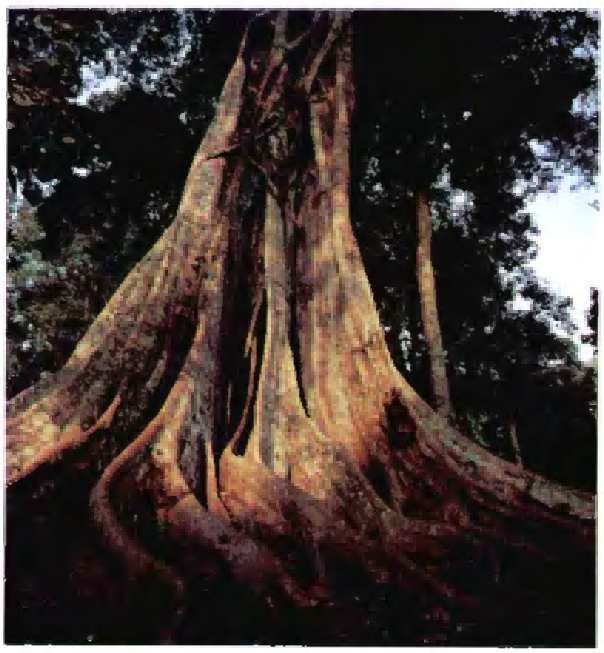
花柱长度的差异是与昆虫的产卵习性相联系的，昆虫的产卵器太短，所以不能到达长花柱花朵的子房里。但是，雌昆虫努力从它爬过的雄花上收集花粉，在柱头上进行有效的授粉。榕树上常见的昆虫是瘿蜂（膜翅目昆虫），但据说每种榕树只接纳它自己的榕小蜂。

无花果树

有几种榕树被认为是“绞杀者”，这种奇怪的习性在许多热带树种上很常见，其中包括 F.pertusa 和心叶榕。哺乳动物或鸟类在吃无花果种子的时候将种子落到小枝的树杈里，这样绞杀榕的生命就开始了：当种子发芽，它就会向下长，根缠绕在宿主树上，结果压制树皮，环绕树木并破坏它的食物管道，最终无花果树成为一个独立的树种存活下来。

无花果树在许多热带地区和温带地区都能成功存活，一般生长在干燥的高地上，主要栽培在美国加利福尼亚州、土耳其、希腊和意大利。栽培的无花果树是小乔木，高度不足 10 米，树叶较大、手掌状，有裂片，长 10 ~ 20 厘米。果实形态有 2 种，即亚得里亚海无花果和士麦那（土耳其西部港口城市伊兹密尔）无花果：亚得里亚海无花果树更常见，没有雄花，无花果是从雌花发育来的，不需要授粉和受精。它的种子发育不全，不能结果；同样，士麦那无花果树也没有雄花，但是它的雌花需要授粉，在无花果树上的瘿蜂将要出现的时候，将开雄花的野无花果树附着到士麦那无花果树上，因此获得交叉授粉的机会，开雄花的野无花果树也就是人们所知的卡普里无花果。

有些无花果树例如聚果榕的果实可食，它是亚洲东部一种很普通的树种，以西方人的标



↗菩提树是一种大型树种，在整个亚洲它是佛教的象征，在原产地印度人们称其为菩提树。它的树叶制成的面剂可用于治疗多种疾病。

准看它的果实一点都不美味，里面全是昆虫，或者种子太硬。菩提树和 F.pertusa 产自印度，由于树冠宽阔、浓密，经常种植作荫凉树。有几种无花果树是紫胶虫的宿主树，其中包括鸡嗉子榕和心叶榕，这种昆虫分泌出一种树脂状的物质（紫胶），提纯后叫做虫漆，可用在工业上，特别是可制造清漆和电绝缘物质。在温带地区，有些树种可种在室内，最常见的就是橡胶树，也就是印度胶树的小树苗。薜荔和垂叶榕也可作为室内植物种植。在温暖的温带地区，有许许多多树种可种在室外，例如大叶榕。

榕 树

榕属里有几个物种叫做榕树，最知名的就是孟加拉榕，它是大型乔木，尽管原产于喜马拉雅山脚，现在却遍布整个印度，几个世纪以来许许多多的村庄种植这种榕树为人们遮荫；印度教徒将它视为神圣的树种，因为据说佛曾经在榕树（菩提树）下参禅。

榕树最有趣的植物特征是生有柱状气生根，它们从树枝向下生长，一旦在地面上生根就会长粗，因此树看起来像是被柱子撑起来的，外形非凡。正是由于这种奇特的生长方式，榕树几乎可以无限向外扩展，树形庞大，寿命很长。有些榕树可能是所有生存植物中占地面积最大的：在印度的安得拉山，一棵巨型榕树的树冠周长超过 600 米，由 320 条柱状气生根支撑；在加尔各答植物园曾经生长着一棵非常古老的标本树，在它的主干周围有 460 多条这样的气生根；在斯里兰卡有一棵榕树生有 300 多条柱状根，它的伞形树冠遮蔽了整个村庄。

桑 树

桑科>桑属

桑属以它的果实（也就是桑葚）闻名。桑属里所有成员都是落叶乔木，而且大部分在热带。尽管已经发现有 100 多个桑树种，实际上根据果实形态，桑属可能只含 12 个独立的种。栽培种形式是亚洲和美洲的起源种。

桑属树种与桑科里的其他种一样，茎切开会流出乳状汁液；树叶心脏形，单生或有裂，叶片与叶柄连接处延伸出 3 ~ 5 条叶脉；不同的树叶形态也不同，甚至同一个枝条上的树叶

↗ 黑桑的果实桑葚长达 2.5 厘米，风味独特，可生食，但更常用于做果冻和制酒。

也有差异。花朵小、单性、雌雄同株、簇生，雌、雄柔荑花序呈绿色、下垂。桑树的果实围绕一个中心核像黑莓一样聚集在一起，其中有颜色的汁液部分是从单朵花的花被发展而来的。种子小且硬，嵌在果肉里面。栽培的桑树果实大约长 2 厘米，但是野生的一般小于 1 厘米。

白桑可能是初始美国“垂枝”桑的母树，人们选择栽培它是为了取得它的果实。白桑树形扩展，树高 15 米，树皮灰色，树叶小，长 5 ~ 15 厘米，上表面光滑，下表面可能被毛，边缘有粗糙的锯齿，果实红色。据说白桑是从它的原产地中国移到北美的。在中国，它的主要功能是嫩树叶用于养蚕，也可提供木材；直到移植到了美国，人们栽培它才是为了收获果实。

红桑原产于北美洲，它在美国林地里很常见，树高度可达 12 ~ 20 米，树叶比白桑更大，而且锯齿更钝；果实是红色到紫色，成熟时从树枝上落下，落下的果实有汁、非常甜，可用于做馅饼和果子冻。红桑也可提供有用的木材。

黑桑是欧洲最常见的栽培树种，它的高度可达 10 米，树皮棕色，树叶上表面粗糙，边缘有钝齿；果实呈紫色到黑色。在 16 世纪早期黑桑从它的原产地波斯（伊朗）引种到欧洲，时间在白桑之前。黑桑生长缓慢、寿命长，据记载有存活 300 年之久的黑桑树。

冬青树

冬青科>冬青属

冬青属在全世界范围内约含 400 种，温带地区唯有北美洲西部没有冬青属物种，热带地区唯有澳大利亚南部没有冬青属物种。它们有

的是落叶乔木，更多的是常绿乔木或灌木，小枝成角，树叶互生，白色单性花朵腋生，一般分别长在分离的雌树和雄树上。红色或黑色的“浆果”其实是核果，含 2 ~ 8 粒种子。常绿冬青树是温带气候下的耐寒植物——欧洲和亚洲的种类能够适应大部分土壤和大部分地方，而北美洲种类一般喜欢中性和酸性土壤。冬青属（Ilex）这个名称来源于拉丁文石栎（Quercus ilex）——也是一种常青树。冬青树的木材可制作优质的薄板、镶嵌工艺品和乐器。

关于冬青树在全世界有许多的民间传说：凯尔特人德鲁伊教认为它是太阳的象征，冬季在居住地对冬青树顶礼膜拜。现在冬青树在圣诞节仍当做装饰树，而古罗马人在他们的农神节就已这样做了。在欧洲曾用冬青树占卦，北美土著居民在战斗时用它做徽章，他们的黑茶仪式就曾使用具有催吐作用的催吐冬青的树叶。冬青树皮可制成粘鸟胶，巴拉圭冬青树叶还可制成茶。

枸骨叶冬青产自欧洲、非洲北部和亚洲西部，呈茂密的金字塔树形，高约 25 米。它的树叶墨绿色、平滑、多刺，冬天长出美丽的红色浆果，这使它成为最有名、也是最受欢迎的观赏植物之一。在过去的几百年里，枸骨叶冬青已经出现了大约 120 种不同的栽培变种，有些树的树叶是有斑纹的，而有些的树叶无刺、皱波状，形状各异。美洲冬青是最知名的常绿美洲种，可长到 15 米，含有 115 个栽培变种，有些在圣诞节可创造一定的经济价值。轮生冬青是北美东部的大型落叶乔木，冬天果实呈亮红色，它的紫色叶子在秋季变成黄色。轮生冬青有 2 个栽培变种。

↗ 枸骨叶冬青枝繁叶茂，天然形成金字塔树形。冬青树连同它的红色果实成为冬季一道亮丽的风景

枸骨是亚洲的常绿冬青树，树叶上有 3 ~ 5 个刺。日本金叶冬青是灌木，树叶一般非常小，呈倒卵形，浆果黑色，有时候修剪或者用作矮树篱，而同是亚洲冬青属的猫儿刺树叶无柄，有 3 个刺。这些种类源自中国。大叶冬青是日本的一个种类，它的树叶比较大，锯齿状，长度大于 15 厘米，果实橙色到红色。滇南冬青来自喜马拉雅山东部，它是另一种生长在公园里的大叶冬青树。

安息香树

安息香科>安息香属

安息香属是一个由热带和亚热带落叶乔木或常绿乔木（或灌木）组成的大属。安息香树的树叶有锯齿，互生，略呈粉色，被星状软毛。它的花朵像铃铛，呈白色，双性，单生或者总状花序；花萼为 5 个短齿，花冠 5 裂（也可能 8 裂），花冠基部有 8 ~ 10 个雄蕊（有时候是 16 枚）；子房略高或几乎平齐。果实是干核果或肉质核果，果皮裂开。

安息香属里有些种类比较耐寒，可在温带地区栽培。它们喜欢肥沃但没有石灰质的土壤，且没有霜冻侵害的地方。最常栽培的是老鸦铃（赫斯黎野茉莉），产自中国西部和中部，树高 6 米，夏初绽放白色的花朵，总状花序。日本安息香树产自中国和日本，它是一种灌木或乔木，树高可达 10 米，在花朵开放的季节里，无数的白色花朵如雪花落在树上一般，开花时间甚至比老鸦铃更早。日本的大叶冬青树也比较耐寒，它是一种灌木或乔木，树高可达 10 米，树叶呈宽椭圆形到倒卵形，长 7 ~ 20 厘米，总状花序，白色花朵有芳香气味。美洲安息香树产自美国东南部地区，是一种灌木，1 ~ 4 朵花朵垂下簇生在一起，在温带不怎么耐寒。安息香树产自玻利维亚、苏门答腊岛和泰国，它产生的安息香胶可作药用，该树种在温带地区不耐寒。西洋安息香树产自欧洲东南部和小亚细亚，它是一种灌木或乔木，树高可达 6 米，

知识档案

安息香树

科 安息香科
属 安息香属
种数 120

分布 欧洲地中海地区、亚洲东南部和热带美洲。

经济用途 树皮里流出的树脂可供医用，也可做香料。木质纹理细密，可做拐杖。有些具有观赏价值。

在温带地区比较温暖的地方可耐寒。

香花木 香花木科>香花木属

香花木属是香花木科里唯一的属，包括6种，产自南半球的温带地区——两种来自智利，另外4种来自澳大利亚。香花木属也有许多杂交种。香花木是常绿或半常绿乔木，有时候像灌木，树叶对生，羽状；天生有托叶；绽放大量的白色花朵，花朵两性、腋生，生4片萼片和花瓣，雄蕊多；果实是坚硬的开裂蒴果，1年之后成熟。

在寒冷的温带地区，只有胶香花木比较耐寒，其他种类包括杂交种都只适合在温暖的温带地区栽种。一般说来，它们喜欢潮湿的土地，中性偏酸，没有石灰质，但有两种杂交种例外，即尼曼香花木和心叶香花木。心叶香花木比较柔弱，它生存在温和气候下的少数石灰质地区以度过寒冷的冬天。现在很有必要对香花木采取林地保护措施。

在原产地智利，心叶香花木的高度可达24米，而且木材已经用于制作独木舟、铁路枕木、电线杆、船桨和牛笼头，室内可用于制造家具和地板；树皮含丹宁酸。塔斯马尼亚种亮香花木的木材呈粉红色，用于一般建筑，也用于细木工。摩尔香花木来自新南威尔士（澳大利亚），用途类似。

在香花木属的原产地之外，它们被广泛栽种，迷人的常青树叶衬托着美丽的白色花朵，具有极高的观赏价值。

温 柏 蔷薇科>梨属

温柏以前是温柏属里唯一的种，但该属现在还包括伪温柏，中国温柏是另外一种。以前归入温柏属的其他种现在归到与之为近亲的木瓜属，也就是传统意义上的木瓜，这样会牵扯到许多复杂的命名的变化，其中木瓜属里的种类命名更重要。温柏属树种的特点是叶缘完整（没有锯齿）、花柱离生（下面不连）以及花朵单生（木瓜属里可能是单生，也可能是簇生）。

温柏具有浓密的枝条，无刺、落叶，高度可达5～6米；树叶互生，呈椭圆形到卵形，长6～10厘米，叶缘完整，下表面有毛，托叶上有腺毛；花朵白色或粉色，直径2～3（5）厘米，有大量的雄蕊；黄色的果实形状像梨，长6～10厘米，非常香，5个室内有无数的种子（不像苹果和梨，它们果实的每个室内只有2粒种子），果实成熟之后上面有毛。

温柏的果实具有强烈的气味，果肉味道比较差，富含丹宁酸和胶质，一般必须煮熟之后才能吃，可做芳香的盘菜、甜点和开胃菜。在欧洲许多国家，人们用温柏的果实制作蜜饯、利口酒和果冻。Marmalade（一种果酱）这个词来自葡萄牙语“marmelo”，它就是温柏的意思。这是一种很好的调料，可做馅饼和小烘饼；在东方它可腌渍、填馅或者炖菜。

温柏在深厚、潮湿的沙土中长势最好，它

↗温柏在早春开花，花团锦簇，茂密的树枝似乎都要被压倒了。花朵呈粉色或白色，杯形，具有明显的雄蕊。

喜欢温暖、遮蔽的地方，例如树下或墙边，它可用作嫁接梨树的树桩。温柏的寿命很长。它的栽培变种包括 Lusitanica（葡萄牙语温柏）和 Maliformis，前者枝繁叶茂、花朵很多，但不耐寒，而后者结的果实是苹果形的。

海 桐 海桐科>海桐属

海桐属种类主要产自澳大利亚和新西兰，但在加纳利群岛、非洲东部和西部、夏威夷、玻利尼西亚（中太平洋群岛，意为“多岛群岛”，包括夏威夷群岛、萨摩亚群岛、汤加群岛和社会群岛等）、中国和日本都有代表性种类。这些常青乔木或灌木的树叶互生、革质，叶缘完整；花朵呈深紫色，生有 5 片萼片、5 片花瓣和 5 个雄蕊，轮生体互生，大多数花瓣下面联结在一起；子房成熟后变成蒴果，有 2 ~ 5 个革质的或木质的瓣，里面有许多种子，外层胶质，含树脂，这也是属名的由来（海桐属即 Pittosporum，其中字根 pittos 等同于 pitch，即树脂）。细叶海桐和厚叶海桐里出现的一个异常特征是：它们的树苗有 3 片或 4 片子叶，而不是通常的 2 片子叶。

在海桐的原产地，海桐木有一定的价值，但是在原产地之外，人们种植海桐就是为了观赏。在欧洲大部分地区的气候条件下，很少有海桐能够耐寒，但在欧洲南部，特别是西南部地区，其中包括英国康沃尔海岸旁的夕利群岛，它们能正常生长。最耐寒的海桐是细叶海桐，产自新西兰，树高可达 10 米。

海桐树叶四季常青，呈椭圆形，边缘波浪形，呈现美丽的浅草绿色，因此做剪花的衬底特别受欢迎。海桐的花朵在春天绽放，数目庞大，在黄昏散发出甜甜的味道。

知识档案

海 桐
科 海桐科
属 海桐属
种数 150

分布 热带、非洲南部和东部，中东和远东地区，太平洋；麦卡纳尼亚西群岛。
经济用途 局部开发作为木材，在热带和地中海栽培作为观赏树。

山 楂 蔷薇科>山楂属

山楂属树种主要分布在北美洲东部和中部地区，它含有 200 个优良种，人们通常所知道的就是山楂，据报道已有 1000 种双名法命名的植物，但是现在人们清楚地认识到这些大多数要么是同义词，要么是杂交种，抑或是某一种类的变种。在这些优良种里，大约有 100 ~ 150 种位于北美洲，20 种在欧洲，20 ~ 30 种在亚洲中部和俄罗斯，还有 5 ~ 10 种分布在喜马拉雅山、中国和日本。

山楂是落叶的灌木或乔木，半常绿的山楂比较少见。山楂一般生有刺，树叶互生，单裂或者多裂。花朵小，直径很少大于 1.5 厘米，大多数是白色的，红色花朵少见，有的有香气，从花托边缘生出 5 片花瓣和 5 片萼片（隐头花序）；有 5 ~ 25 个雄蕊，花药颜色各异，花托上生单个子房，有 1 ~ 5 室，每个室内有 1 粒胚珠。果实（也就是山楂）是红色、黄色或黑色的梨果，随花托一起脱落，成熟后里面有 1 ~ 5 粒坚硬的果核，花柱和果核的数目一般是相同的。

山楂属是很难进行分类的属之一，部分原因是广泛杂交，而且种类很难归入不同的亚属。树叶、花朵以及果实是很好的鉴别方法，树叶脉络、雄蕊数目、花药颜色以及果核都是很重要的分类特征。

山楂属里的种类很少染病，即使生病也都不太严重。它们广泛用作树篱和观赏标本树，有许多种因为花朵数量大而被人们广泛栽种，这些花朵一般都有香气。其果实为红色和猩红色，是鸟类的重要食物来源。最有名的是 Pink May，它是无毛山楂的一个变种。山楂属里少

↗秋天，单子山楂深红色的果实成为乡村一道亮丽的风景，并可为鸟提供食物。

数物种能装点美丽的秋色。

山楂属里有几个物种的果实可制作果冻或果酱，在中国人们使用野山楂治疗胃病。无毛山楂可制茶，据说可以降低血压，减轻眩晕感和减缓心悸；它的种子可代替咖啡，树叶可制烟草。

山楂属的木材非常坚硬，已用于雕刻。鸡脚山楂产自美国东部和东南部地区，它的木材很重，可制作工具把手，而无毛山楂的木材可用来制作很多物件，比如轮子、拐杖。

■ 白面子树、花楸 蔷薇科>花楸属

花楸属含有近 200 个落叶乔木和灌木，分布在北半球，南至墨西哥和喜马拉雅山。花楸属包括花楸、白面子树和花楸果。许多种可作为观赏树，可修剪，耐大气污染。

花楸属里树枝上的树叶互生，白面子树生单叶，而花楸的叶子矛尖形，还有卵形小叶，但是由于种间杂交，树叶从单叶、圆裂再到复合叶各种形状都有。花序是由紧密簇生的花朵组成，聚伞花序，生 5 片白色的花瓣，偶尔为粉红色。子房周围有 15 ~ 20 枚雄蕊，成熟后变成梨果（一种假果，通常叫做“浆果”），根据种类的不同，颜色可能是白色、黄色、橙色、粉红色或红色。种子小，分散在果浆里。

花楸属里最迷人的树种是欧洲花楸，在原产地苏格兰高地可生长在海拔 600 米的地方，它常常被人们种在公园和花园里作为观赏树，高度可达 12 米。在苏格兰北方比较荒凉又没有什么树的地方，花楸木曾经做柴火，制作家具和工具。花楸树树叶羽状，有 7 对小叶，每片树叶上都有锯齿形边缘。它的果实呈亮橙红色，个大、簇生，其中一个亚种可食，可制作果酱和果冻。花楸的果实特别吸引鸟类，果肉被消化之后排泄出种子，种子可能在悬崖的裂缝里，甚至在老树中空的树干里发芽。

晚绣花楸原产于中国西部，它是枝叶茂密的乔木，高度可达 5 米。晚绣花楸在花园和公园里非常常见，大多数可在欧洲花楸茎上进行嫁接。人们可以通过它非常长的羽状树叶（长达 40 厘米）进行辨认，有 9 ~ 11 片小叶，冬芽大、黏、红色，果实亮红色，非常小。

白面子树原产于欧洲，生长在白垩质或沙质土壤里，高度可达 15 米；它的树叶呈椭圆形，有锯齿，下表面被白色绒毛，花朵大、白色；果实卵形、猩红色。瑞典花楸的高度通常可达 4.5 米，广泛种植在城市街道和公园里；它的树叶深裂，下表面被灰色绒毛；白色花朵簇生，在八九月份长出猩红色果实。

野生花楸原产于英格兰南部，它的高度很少超过 12 米，通过它 5 裂的树叶可进行辨认，这一点与枫树相似，但树叶不是对生；花朵白色，果实球形、棕色，上面有暗红色斑点，尽管吃起来有些酸，但在英格兰东南部的肯特郡还是有售卖，美其名曰“棋子浆果”。真正的花楸树

↗美洲太平洋西北部的雷尼尔山（位于美国华盛顿州中西部，属喀斯喀特山脉的休眠火山）是野生花楸的家。野生花楸靠鸟类传播种子。

白面子树的叶子和果实

欧洲花楸的树皮、叶子和果实

瑞典花楸的叶子和花

杂交花楸的叶子

野生花楸的叶子和果实

↑ 花楸属主要种的叶、花和果实

遍布整个欧洲，树的高度可达 18 米，花朵乳白色，果实大、梨形、红褐色，可食用。在有些地区，花楸的果实与谷物一起发酵以后可制成一种酒精饮料，树皮可提取丹宁酸用于制革。

花楸也有杂交种，许多可作为观赏树，其中包括裂叶花楸（它是欧洲花楸和白面子树的杂交种）和宽叶花楸（它可能是野生花楸和白面子树的杂交种）。

木 瓜 蔷薇科>木瓜属

木瓜属包括 3 种或 4 种，产自中国和日本，与温柏属非常相似，以前曾把木瓜属归入温柏属。它们是落叶或半常绿灌木或乔木，树叶互生，有锯齿（温柏属叶缘完整）；花朵单生或 5 朵一组簇生，有 20 枚以上的雄蕊，花柱下面连在一起（而温柏属是分开的）；果实是梨果（假果），共 5 室，每个室内含无数颗棕色种子。木瓜属里所有的种类都耐寒，而且一般在排水良好的沙土中长得很好，更喜欢阳光充足的地方。

皱皮木瓜可能是栽培最广泛的种类，在美国普遍被认为是日本木瓜，在英国当做“日本品种”。木瓜属里大约有 1/4 的种类仍然存在混乱的命名状况。日本木瓜于 1784 年被桑博格在日本的箱根山发现，在它引入欧洲之前，中国的另一种已经被引入欧洲，而且被误认为是桑博格发现的物种，因此被认为是日本种。皱皮木瓜的树枝多分叉，是灌木，高达 2 米，在早春开单朵或双朵的猩红色花，直径 3.5 ~ 5 厘米；果实很香，近卵形，长 3 ~ 7 厘米，呈黄绿色，上面有白色斑点，用途与温柏相似。

日本木瓜是落叶灌木，有刺，树形伸展，高度超过 1 米，花朵橙红色到猩红色，果实黄色，有红色斑点，像苹果，4 厘米见方。中国木瓜是落叶树种，高度可达 12 米，开粉色花朵，果实深黄色、木质、鸭蛋形，长 10 ~ 15 厘米，树叶在秋天变成红色。所有的木瓜种都可作墙体灌木、树篱等。

唐 棣 蔷薇科>唐棣属

唐棣属包括 30 多种，由于春季开大量的白色花朵、秋季树叶呈亮红色，因此被广泛栽种。大约有 20 种分布在北美洲，向南延伸至墨西哥，其余的分布在欧洲中部和南部，以及亚洲部分地区，包括中国、日本和朝鲜。该属的俗名很多，常常不加区分地用于许多不同的种，最常用的有：唐棣、棠棣、花楸果等等。

唐棣是落叶灌木或乔木，有些具有匍匐茎或者根出条。树叶互生、单叶，托叶很快脱落。花朵两性、白色，总状花序，6 ~ 20 朵一组，1 ~ 3 朵的罕见，花朵先于叶开放或一同出现；花萼管（隐头花序）外形像铃铛，有 5 个小裂、

↑ 唐棣开放大量的呈状纯白色花朵，在尚未展开的树叶中间显得非常优雅、迷人。

5片花瓣以及10～20枚雄蕊；子房单生，有2～5个小室，2～5个花柱。小型果实呈紫色到黑色，一般有汁，味甜，梨果里面含有5～10粒种子。

唐棣一般在温带地区比较耐寒，对土壤不太挑剔，只要不水涝就好。人们曾尝试在山楂上进行嫁接，但不推荐这样做。唐棣在春天绽放大量白色的花朵，这是它们被广泛栽种的主要原因。有些种例如平滑唐棣和拉马克唐棣的树叶微带青铜色或紫色，幼叶更是如此；东亚唐棣和拉马克唐棣在秋天树叶变成美丽的红色。有些种的果实既甜又有汁，非常吸引鸟类，而加拿大唐棣和匍枝唐棣的果实可被人类食用，通常被做成果冻。

唐棣属很难分类，不管是命名还是鉴别都很困难，有许多复杂的中间产物，毫无疑问它们就是自然杂交的结果，例如加拿大唐棣与4个不同的种即树唐棣、加拿大唐棣（严格意义上的）、平滑唐棣和拉马克唐棣有关，它们的子房顶部光滑、无毛，这是一个重要的鉴别特征。其他的鉴别方法有：刚刚张开的树叶是羽毛状还是青铜色或紫色，还有花柱的数目，花柱与基部是离生的还是从基部向上大致联结在一起。

苹果 蔷薇科>苹果属

苹果属含55种，它们是落叶结果乔木和灌木，有些种的果实也就是大家熟知的苹果或海棠果。该属包括长期栽培的苹果的许多变种，它们可能是几个种类间杂交的结果。苹果属的特征包括：树叶结构简单、略裂，两性花簇生，花朵白色、粉红色到紫色，5片花瓣，5片萼片，15～55枚雄蕊，花药黄色，基部2～5个花柱联结在一起。

苹果树是直立或伸展的乔木，树皮色黯，呈灰色到褐色，具有不规则的鳞片状裂，小枝红色到棕色；树叶是单叶，呈椭圆形或卵形，基部宽楔形或圆形，圆锯齿，下表面通常有毛；花朵白色，带深浅不同的粉红色，4～7朵簇生在一起，花朵有时出现在第一年生的树枝上（果芽腋生），或者出现在一年生小枝的顶芽上，但更多的是生在2年以上的树枝上，花朵短，长约7厘米。大多数栽培变种是不能自我繁殖的，要靠昆虫例如蜜蜂和蝇授粉。果实是梨果（假果），呈绿色、黄色到红色，有5个革质的小室，每个室内通常生2粒种子或果仁。

知识档案

苹 果

科 蔷薇科
属 苹果属
种数 55

分布 温带地区。
经济用途 栽培作为观赏树，果实有重要的经济价值。有几千种栽培变种。
注：地图包括栽培地区。

同许多栽培植物一样，苹果树以及苹果属其他杂交种的起源尚不清楚，有证据表明它可能起源于黑海、土耳其和印度之间的高地，由于变种将来仍然可能发生变化，一些更好的形式向西扩展。

通过有意选择不知道出身的树苗或天然出现的芽（顶芽可能将不同颜色的花抖到母树上），可获得随机树苗长成的苹果栽培变种。托马斯·安德鲁爵士（1750～1835年）是第一个开始科学培育的人，他发现可以控制不同母树的交叉授粉以获得所需要的性状，这种方法现在是全世界范围内进行孜孜不倦研究的基础。现在也使用放射技术以诱导产生所期望的变异。但有趣的是，橘苹、布瑞母里、金冠苹果、澳洲青苹、立孛斯东·皮平这些品种都起源于随机性树苗。

2000多个苹果栽培变种就是这种全球性研究的最好体现。

苹果类型

苹果属里有许多种可作为观赏树，尤其是海棠，它们的观赏价值包括：春天里开的花、美丽的树叶、小枝和树皮，还有树形。其中最

↗ 就培变种“发现”是一种美味的甜点苹果，它可长时间长在树上。这种苹果很脆、易碎，黄色表皮上有亮红色的条纹。

有名的是 2 个杂交种，即多花海棠和紫叶海棠，后者有许多变种。许多种类结数量丰富的小果实，不被制成果冻，而是在秋天给花园和公园增添亮色。它们可做商用性兰花的授粉者，这给苹果培育提供了有用的信息，因此激发了人们广泛的兴趣。

苹果树只可栽种在冬天气温足够低至不打破芽休眠习惯的地区，没有这样的条件，春天就不能发芽，或者因为不稳定而造成产量下降。所以，苹果只限于栽种在北温带和南温带地区，以及海拔较高、较温暖的地区，土壤也需要有足够的深度、排水良好、土质好，以及足够肥沃。但冬天太寒冷（例如在俄罗斯和北美洲）可能导致苹果芽损伤或死亡、树皮开裂、根损伤以及柱头萎缩，因此造成授粉失败。可以使用砧木并选择能够耐低温的栽培变种来减少损失。

梨 树 蔷薇科>梨属

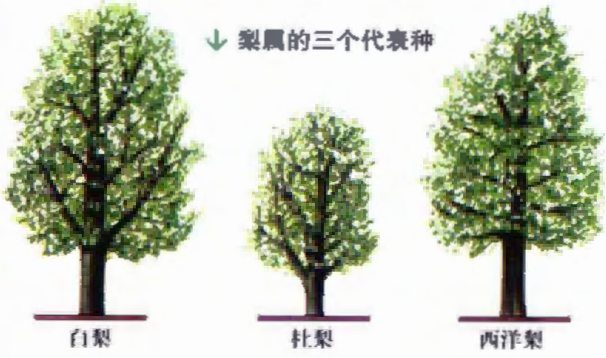
梨是大众化水果，它是梨属 25 种所结的果实。梨属种类是落叶灌木或乔木，偶尔生刺，树叶互生。花朵两性，伞状花序；花朵生 5 片花瓣和萼片，20 ~ 30 枚雄蕊，花药呈红色到紫色，2 ~ 5 个花柱，与基部不连；子房比较低级，由 2 ~ 5 个细胞联合在一起形成，有花萼管（隐头花序）。“果实”实际上是梨果（假果），大多数呈梨形，花托组织变大形成可食的肉质，里面有大量石细胞，外表是一层纸状到软骨质的子房壁，连同它的种子就组成了真正的果实——果核。

梨树是从亚洲中部的一个主要中心地带以及中国和高加索山脉二级中心地带演化过来的，距今已经有 2000 多年的历史了。在中国和日本，沙梨种由于果实又硬又脆，因此被选做栽培种，它有多种名称，例如东方梨、中国梨、沙梨或日本梨。沙梨含有颗粒状物质（在石细胞里），没有香味，大多可食用。东方梨除了做砧木或母树之外，很少在中国和日本之外栽培。

西洋梨是一种复合种，发源地中心地带在小亚细亚，野梨的刺更多、花更小，而且果实没有甜味，因此有些专家将它看做最接近野生梨的种类，而野生梨圆锯齿状的树叶与它们的祖先种不同。

在欧洲，梨树大多种在公园里，靠嫁接繁殖，但当它们首次进入北美洲的时候，大多数靠种子繁殖。只有到了 19 世纪，有需要生产统一的商业化（而不是花园）产品的时候，北美洲才大范围使用嫁接的方法选择品种进行繁殖。品种的选择也起源于欧洲。纵观历史，欧洲的梨树培育者提高了果实的质量，而北美洲的培育者提高了梨树的耐寒能力和抗病能力。沙梨与西洋梨杂交产生重要的经济品种，例如康德、秋福、嘉宝，这些品种比欧洲的普通梨更能抵抗疫病的侵袭（由梨火疫菌引起），但是果实的质量比较差，因此更适合做罐头而不适合新鲜售卖。

在北美洲，梨通常通过嫁接在经济品种的树苗上产出，其中包括冬香梨、巴梨和伯尔红梨树苗。在这些砧木上长成的大树尽管结果的



↓ 梨属的三个代表种

过程较长，但却能忍受寒冷的冬天。而欧洲的人们用温树做砧木，因为它能不让树木长得太高，并早日结果。如果温树和梨树的嫁接方式不匹配，例如巴梨，就有必要在温树砧木和不匹配的幼芽之间插入一片相配的梨树品种，例如栽培变种伯尔寒梨或者古罗马梨。

目前世界上每年的梨产量超过了1700万吨，主要的生产地是意大利、中国、德国、美国、法国和日本。

有几个梨树种可作为观赏树，最著名的3种——柳叶梨、雪梨和胡颓子叶梨——是近亲，都绽放大量纯白色花朵，树叶泛白，叶缘完整，叶基逐渐变细。其中栽培变种柳叶梨的枝条下垂，树叶银灰色，非常漂亮，它可能是最好的观赏梨种。

李、杏、杏仁、桃、樱桃

蔷薇科>李属

李属里含有具有重要经济价值的核果品种，还有杏树、樱桃等观赏树种。它们大多是落叶灌木或乔木，树叶互生，有锯齿和托叶。花朵两性，单生、簇生或为总状花序，有5片花瓣和萼片，花瓣大多白色，有时候是粉色到红色；通常在花萼管（隐头花序）边缘有15枚以上的雄蕊，花萼管围绕1个子房，子房有1个花柱和2个胚珠；果实是核果，成熟后产1粒种子。

李属里有数不清的栽培变种、变种和杂交种，有些因为春花、秋叶和果实而具有一定的观赏价值，也有一些种子可食用。

李属里的果实

李属分成5个亚属（有些被当做独立的属），也可分成2个大组：第一组里的果实上有长长的沟（凹槽），而且表皮有霜，包括4个亚属，即李亚属、杏亚属、桃亚属和杏仁亚属；第二组里的果实有时有沟，但是长度不到一半，而且表皮无霜，它由樱桃、稠李、桂樱等亚属组成。

李树的树形、习性和果形多变，因此成为果园里的宠儿。有证据（包括基因）表明：李、西洋李以及青梅应当归入欧洲李作为亚种，而且这种分类是黑刺李和紫叶李种间杂交的结果。紫叶李没有野生种，它与樱桃李的血缘关系非常近，樱桃李是来自亚洲西部的野生种，它与黑刺李形成天然杂交种，但是不结果。至少2000年前，李树就已经开始在旧大陆栽种了。

欧洲李及其栽培变种是真正的李树，果实可生吃、煮熟吃或者做蜜饯；许多栽培变种的果实烘干之后当李干出售，具有温和的通便效果。在相对比较寒冷的地区，栽培变种结的果实比较小，因此更适合制作罐头和蜜饯。在克罗地亚，梅子酿的白兰地酒（梅子白兰地）是通过蒸馏、发酵这类李子的果汁做成的。全世界李子的产量大约为每年900万吨，主要来自欧洲和北美洲。

黑刺李是浓密的灌木，树枝多刺，开白色小花，通常单生或对生，在早春先于叶开放。它的果实呈蓝黑色，球形，直径1厘米，味道很涩，但可用于调味，例如制成黑刺李杜松子酒。黑刺李原产于欧洲，广泛分布于整个欧洲，延伸至亚洲北部部分地区。

日本李生长在没有霜冻的地区（包括美国部分地区、意大利和南非），在日本广泛栽种，它可能起源于中国。日本李的栽培变种花期很早，在欧洲李之前。大多数栽培变种具有较大的（7厘米）果实，色彩艳丽，但是质量不够好，不过由于它们不容易腐烂，因此鲜果可远距离出口。

紫叶李只见于栽培，但毫无疑问它是源自近亲樱桃李的，后者在巴尔干半岛到亚洲中

知识档案

李、杏、杏仁、桃、樱桃

科 蔷薇科
属 李属
种数 200

分布 主要在北半球温带地区和热带山区，也有少数延伸至安第斯山脉。

经济用途 经栽培可作为观赏树，但作为果树经济价值更高。

部野生。人们种植紫叶李主要是因为它春季开花非常早，偶尔是为了获得它那樱桃一般的果实。紫叶李通常用做李树的砧木，这样可使李树的生命力变得更强，而且可在重质土壤中生存。紫叶李栽培变种在早春季节里长出红紫色树叶，然后绽放粉色的花朵，因此成为比较常见的栽培植物。

李属其他观赏种包括美人梅、紫叶矮樱和樱桃：美人梅是紫叶李和梅的杂交种，它的花朵双瓣，呈玫瑰粉色；紫叶矮樱是紫叶李和矮樱的杂交种；樱桃的树叶呈深红色到红色泛青铜色，白色花朵在春季先叶开放。

杏据说起源于中国西部地区，并在约公元前 100 年引入意大利，在 13 世纪引入英格兰，1720 年引入美洲。杏树的果实比桃子小，成熟后变成橘黄色，肉质比较干。杏作为食物的价值比普通水果要高，富含维生素 A、蛋白质和碳水化合物。

“皇家”是主要的全能性栽培变种，它是通过将杏芽嫁接到桃树苗砧木上进行繁殖的。几乎所有的栽培变种都是自繁殖。果实生在一年生小枝和寿命短的刺上。杏树一般在 3 年后结果，而且可结果近 20 年。

甜杏仁树之所以被种植一是因为它们的花，二是因为它们结的杏仁，杏仁是消费量最大的可食坚果。杏仁产自意大利（主要的出口国）、西班牙、非洲北部和南部地区，以及美国加利福尼亚州，世界年产量大约为 180 万吨。苦杏仁含有微量氰酸，如果摄食太多可能会有危险。上述 2 种杏仁都可榨取杏仁油，尤其是苦杏仁可药用，杏仁油也可用于制作盥洗产品，并可做食物调料。

桃树与杏树是近亲，桃树的果实美味、多汁。桃树起源于中国，它们有能够进行自我授粉的选择性优势。桃树有许多变种，其中包括所谓的“开花一族”。油桃是一个亚种，它的果实表皮很光滑。世界上每年桃和油桃的总产量超过 1300 万吨。

东京樱花

桂樱

紫叶李

19 世纪人们更关注经济上高质量的水果，因此从种子繁殖转向无性繁殖以保证结出的果实具有均一的外形。在英国很多花园里，人们选择最好的树苗进行嫁接。今天，不管是野生的还是优选的经济品种，大多数的砧木是从种子长成的，也可使用其他李种，例如毛樱桃（矮生）。在法国，桃树和杏树的杂交种（扁桃）也可做生长在石灰质所致的缺铁性土壤中的桃树的砧木。在 19 世纪，由于美国果树培育者的努力以及中国的新遗传物质的引入，变种经历了巨大的变化：在 1850 年，中国克林从中国经由英国带到美国，它就是目前著名的栽培变种“埃尔波塔”和“J.H. 海勒”的母树，而且是许多现代品种的祖先。桃子有 2 种主要类型——“核肉分离”（大多供新鲜食用）和“黏核”（主要用于做罐头），由于只能储藏几周时间，因此相当大比例的桃子被加工成罐头或蜜饯。

由于许多桃树变种不具备耐寒能力（在比较寒冷的地区），而且耐急冷能力有限，因此限制了产果区域的扩展。冬天，桃树变种需要 500 ~ 1000 小时的时间处于气温低于 7℃的环

↓ 李属主要种的叶、花和果实

欧洲李的叶和果实

西洋李的叶子、花及果实

杏的花、叶子及果实

扁桃花

蟠桃的叶子、花及果实

境以促进正常的开花和结果。

樱桃属于酸樱桃亚属。甜樱桃是经济型结果樱桃树的祖先，特别是黑樱桃，现在认为它的起源中心地带是在欧洲西北部和中部地区。欧洲甜樱桃肉质坚硬，西班牙樱桃肉质松软。酸樱桃源自欧洲酸樱桃，它不是野生植物，原产于欧洲，其中包括英国。莫利洛黑樱桃可用于烹饪，制作蜜饯。

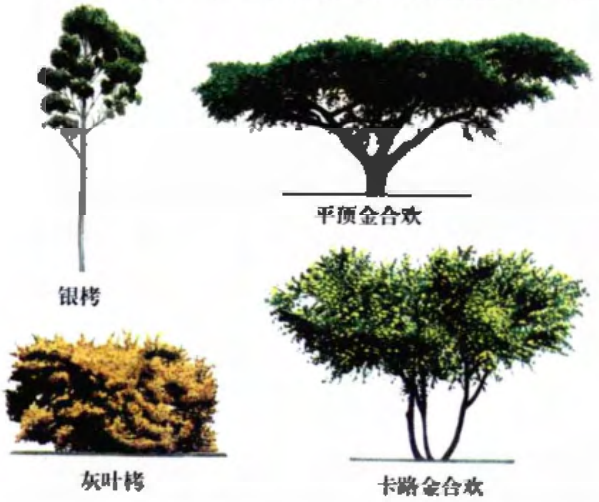
甜樱桃除了斯特拉樱桃之外都是不能自身繁殖的，因此需要两个相配的种类一起生长以产生果实。但是，大多数酸樱桃是可以自身繁殖的，而且不需要专门授粉就可以结果。甜樱桃和酸樱桃的世界年产量大约为 170 万吨。

观赏树

灌木樱桃（也称蒙古樱桃）是一种低矮的伸展型灌木，高约 1 米，原产于欧洲，向北延伸至西伯利亚东部，在英国的栽培历史已经超过 300 年。它的果实与樱桃味道相似，但是由于太涩而难以下咽。

所谓的开花樱桃是李属所有观赏种类中最突出的树种，被广泛种植。开花樱桃有好几百个栽培变种和优选种，既有花朵最小的欧洲甜樱桃，也有花团锦簇的日本樱桃，例如，冠形日本樱桃绽放紫色到粉色的双瓣花朵，花朵大团簇生在一起。日本樱桃大多源自白花大岛樱或来自近缘种——山樱。

稠李和桂樱分别属于稠李属和桂樱属，二者都是总状花序，十几朵花簇生，每朵直径 1 ~ 1.5 厘米。它们有时候被当做同一个亚属——桂樱属，但是稠李每年落叶，而桂樱四季常青。桂樱是生命力旺盛的灌木，它的树叶革质，呈倒卵形到披针形，长 15 厘米，花朵白色，黑色果实小，被广泛栽培作为树篱和屏风树，可修剪。



↗ 金合欢树主要的种

金合欢树 豆科>金合欢属

金合欢属是一个非常大的属，原产自热带和亚热带地区，大约有 3/4 分布在澳大利亚。金合欢属许多树种非常漂亮，它们具有羽毛状的银灰色树叶，开大团黄色的花，有些种的经济价值很高。金合欢属大多数是常绿乔木和灌木（草罕见），有少数是缠绕植物和攀缘植物。大多数金合欢具有适旱性（能够耐受长期干旱）。金合欢树的树叶是典型的二回羽状，一般是银色，没有端小叶，而且有时候缩至略扩大的叶柄，功能同树叶（叶状柄），托叶可能呈刺状。花朵小，或单性或两性，大多是黄色，白色花朵少见，二三十朵簇生呈密密的圆球或柱头状，每朵花生 5 片（4 片罕见）钝齿状萼片，5 片（4 片罕见）花瓣，长约 1.5 毫米，还有无数黄色雄蕊突出来，看起来非常鲜艳；有时不生花瓣和萼片。子房或有柄或无柄，果实圆形到长荚果形。生叶状柄的种类大多源于澳大利亚。

金合欢属里许多种类耐寒能力不太强，但却有 24 种能够在比较温暖的温带地区生存，其中最普遍的是银栲，但它可能在酷寒的冬天死亡。它们对土壤不太挑剔，但是除了长叶相思树和树胶状相思树之外，大多数种类都不能耐受石灰质。

金合欢属是遍布澳大利亚的灌木的主要组成部分，在那里它们被称做金合欢树（其名称在英语中又有“编篱笆”之意），之所以如此命名是因为早期的定居者用它们和泥建造棚屋。除此之外，在非洲沙漠地区和热带（或亚热带）稀树大草原上，金合欢树是一道亮丽的风景，在那里它们常常是仅有的树种。在非洲和热带美洲它们被称做荆棘或荆棘树，这是由于它们天生有刺以保护自己不被植食动物吃掉。这些刺大多具有变化的托叶，基部可能膨胀隆起。

墨西哥和美洲中部的牛角栲（牛角相思树）

↗纳米比亚干旱的荒原上生长的骆驼树对当地的人们和动物来说非常重要。

经过进化，已经与一种特殊的蚂蚁形成良好的共生关系，它们原产于安的列斯群岛（西印度群岛中的主要岛群）。这些蚂蚁被叶柄基部的蜜吸引到树上，从蜜中获取糖，而且小叶顶端香肠状、被称为 Beltian 体的食物器官为它们提供油和蛋白质。在金合欢树每片树叶的基部都有一对较大的、突出的刺，长 2 ~ 3 厘米，它们是大群蚂蚁的栖息地。

在欧洲南部，银栲也被广泛种植作木料用树、观赏树，或用来稳定土壤，而且它还是种花人手里的“含羞草”，在冬季可制作插花。在法国南部银栲非常多，山坡上到处都可见它们的踪影，但有时干旱、霜冻和火灾的综合作用可能摧毁它们。金合欢属里有几个种可出产珍贵的木料，其中包括黑木相思树，木料的用途很广泛，可制作家具、回飞棒、船和矛，现在在欧洲南部种有黑木相思树。其他种可作遮阴树或用以稳定海岸边的沙丘。

在温带地区比较温和的地方，有些种类可作为观赏植物，例如银栲、真珠相思树、长叶相思树、树胶相思树、刺相思树、蓝叶金合欢、卡路金合欢等。银栲的树叶呈非常漂亮的银色、羽毛状，而且花朵芳香，球状簇生；真珠相思树是非常漂亮的灌木，高度可达 3 米，具有近卵形的棘状叶状柄，长 2.5 ~ 3 厘米，花朵芳香、有梗，数量庞大，呈总状花序，球形花头；长叶相思树的花朵特别香，柱形头；而树胶相思树的花朵芳香，球形头，一年四季都开花；刺相思树的幼枝很特别，有棱纹，顶端多刺，绽放深黄色的花朵，是作为温室植物、树篱等的优良树种；蓝叶金合欢产于澳大利亚西部，叶状柄蓝绿色，呈披针形或倒披针形，长度可达 30 厘米，花朵球形头状，也可种植作为土壤稳固剂，在欧洲南部则作为观赏树；卡路金合欢产自南非，现在生长在欧洲西南部（有时本地化），它具有奇特的白色长刺，长 5 ~ 10 厘米。

金合欢树也称做甜金合欢树和西印度黑刺，产自热带地区，并在亚热带广泛种植，但有人认为它原产于热带和亚热带美洲。它的花朵价值高，气味芳香，具有紫罗兰的气味，可用于香水工业。金合欢也是伞状花科里两三个种的通用名，它们原产于欧洲南部，包括希腊，其中愈伤草树脂取自 Opopanax chironium。

南欧紫荆、紫荆

豆科>紫荆属

紫荆属大约有 6 种，产自北美洲和欧洲南部直到亚洲东部（中国）地区。它们是落叶乔木或落叶灌木，有些种类的芽呈暗红色。树叶近圆形，基部心脏形，树叶互生，叶缘完整，叶脉 5 ~ 7 条，呈扇形分布。花朵簇生，玫瑰色到紫色，有时候直接生在树干上（茎生花），先于叶开放或同时开放；花萼铃铛形，有短钝齿，花冠上有 5 片花瓣，上面部分的 3 片更小，有 10 枚雄蕊。果实是扁平的荚果，起初是绿色到粉色，最后变成棕色，生几粒扁平的种子。

紫荆属里大多数是耐寒的种类，花很漂亮，而且树叶形状美观，因此被广泛栽种。最有名的是南欧紫荆，它是犹大自缢其上的传说中的两种树之一（另一种更老，接骨木属），它那茎生花无疑是鲜血的象征，这种传说可以解释为什么南欧紫荆常常种在教堂旁和墓地里。南欧紫荆具有低矮、不规则伸展的习性，高约 5 ~ 6 米，树的直径与此相近。老树的树枝常常

↗加拿大紫荆的花在早夏开放，簇生，呈现美丽的浅玫瑰红色，先于叶开放。它的花朵比南欧紫荆的花小。

一边倒，弯向地面。树皮幼时呈紫色，有棱脊，成熟后变成灰红色，并且有裂。

垂丝紫荆产自中国，它是所有种里面唯一花朵呈总状花序排列的。

南欧紫荆喜欢优良的沙土，成年树不容易移植，因此应当在早期就种在一个固定的地方。最好用种子进行繁殖，通常用于嫁接的砧木是加拿大紫荆或南欧紫荆。

皂荚树 豆科>皂荚属

皂荚属含 10 多个落叶树种，它们产自北美洲东部、中国、日本和伊朗。皂荚树的树干和树枝上有单生或分叉的刺，生在叶腋处，很有威慑力；树叶二回羽状或羽状，花朵小、绿色，总状花序，长 5 ~ 15 厘米，它的花瓣均一，这一点与大多数生荚果种不同；几乎所有种的荚果果肉里都有无数粒种子，荚果长 30 ~ 50 厘米，通常是螺旋形扭曲状，以利于靠风传播。

皂荚属里许多种有与蕨类植物状树叶，因此被人工栽培，例如美国皂荚，它的栽培变种黄叶美国皂荚的树叶春秋季呈金黄色；无刺美国皂荚没有刺，不可繁殖。得克萨斯皂荚是无刺杂交种，也被人工栽培，生在美国得克萨斯州，在那里美国皂荚和水皂荚生长在一起。得克萨斯皂荚生许多种子，但是没有果肉，因此成为水皂荚和美国皂荚的中间产物，前者有少许果肉，生 1 粒种子，后者有果肉，生许多种子。皂荚树在排水良好的所有类型土壤中都可存活，而且由于皂荚树可耐受大气污染，因此可种植在城市里。

皂荚属里有些种类可用于民用产业：美国皂荚的果肉甜，荚果发酵后可制成“啤酒”。里海皂荚、日本皂荚和大刺皂荚（中国）可制成肥皂，大刺皂荚也可用于制革。许多皂荚树的木材比较坚硬，经久耐用。

知识档案

皂荚树
科 豆科
属 皂荚属
种数 14

分布 中国和日本、新几内亚、里海地区、南美洲以及北美洲东部地区。
经济用途 广泛栽种作为树篱、木材用树，还可做遮荫树和观赏树。

金链花 豆科>金链花属

金链花属是由小型乔木和灌木种组成的，树叶很漂亮，亮黄色的花朵呈下垂的总状花序，但是它的树叶和种子有毒。现在估计只有 2 种及其杂交种分布在欧洲南部地区。

金链花的树叶互生，有 3 小叶，具叶柄，但没有托叶。花朵两性、黄色、豌豆状，生在纤细的花梗上，末端下垂，呈总状花序；花萼铃铛形，2 片唇，其长度不如花冠管的长度，花萼黄色，花瓣离生；10 枚雄蕊细丝联结成 1 个管，花柱纤细，有 1 个小小的、向上弯曲的柱头，子房有短梗。荚果呈窄长圆形，共 1 ~ 8 粒种子，种子与荚果壁面紧贴，上面的接合处增厚，或者有翅。种子肾形。

金链花属两种苏格兰金链花和金满园都可作为观赏树。它们对土壤并不挑剔，只要不水涝就行。荚果自由形态，如果早些时候除掉，就会延长该植物相对短的寿命。它们通常不易遭受病虫害。

金链花（以及它们的杂交种华特利金链花）的种子是自由形成的，其毒性对于人和家畜来说可能是致命的。马比牛和山羊更易感染，但是绵羊和啮齿动物吃金链树的树叶和树皮却没事。杂交种的种子一样有毒，但荚果里产生的种子很少（每个总状花序只有 1 ~ 3 粒种子），因此成为最广泛种植的金链花品种。金链花里面含有金雀花碱和毒豆碱，因此具有致毒性。如果接触金链花中毒，要立即到医院治疗。

苏格兰金链花同紫金雀花嫁接杂交，形成一种有趣的杂交种，同时归入金雀花属和金链

↗ 在春季，金链花属的 3 种依次开花：苏格兰金链花最早，其次是金满园，最后是华特利金链花。华特利金链花是前两者的杂交种。

花属，名叫金链金雀花。尽管只是一种常见的种间杂交，它的“母体”组织并不分离，金雀花属的那部分形成外层组织，里面的组织却是金链花的；在顶端金链花的组织占优势，但是有些树枝却是纯粹的金雀花组织；有时候会长出种子，由于种子来自内部组织，因此种子只可能长成金链花植物。这种类型的杂交也叫做具嵌合体。金链金雀花可无性繁殖，它的习性与通常的金链花相似，但是小叶更小，比较光滑；总状花序倾斜而不下垂，比较小，花朵颜色看起来是有些脏的紫色。金链金雀花心木可做细木工和镶嵌。从植物学角度看，金链金雀花是非常有趣的，它的观赏价值只是因为人们对植物的好奇心，而它实际上看起来并不是那么惹人喜爱。

洋槐、刺槐 豆科>刺槐属

刺槐属 7 种，都源自北美洲。它们是落叶灌木或乔木，互生羽状叶，生奇数端小叶（奇数羽状）；托叶一般有刺；小叶对生、叶缘完整，具小托叶。花朵像豌豆，大部分为腋生下垂总状花序，在春末夏初开花；花萼铃铛形、具双“唇”，花冠上有短爪形花瓣，花瓣龙骨下面联结在一起；有 10 枚雄蕊，上面的 1 枚离生，下面 9 枚融合成管状；荚果线形到长圆形，扁平、双瓣，含 3 ~ 10 粒种子。

洋槐在温带地区比较耐寒，由于绽放的白色、粉色到紫色的花朵香气四溢，且色彩绚丽，因此被广泛种植。它的木材比较脆，树枝在强风下容易折断。因此，洋槐更适合种在贫瘠的土壤里，但这样长得不够茂盛。洋槐用种子繁殖，或者同洋槐砧木嫁接进行繁殖。

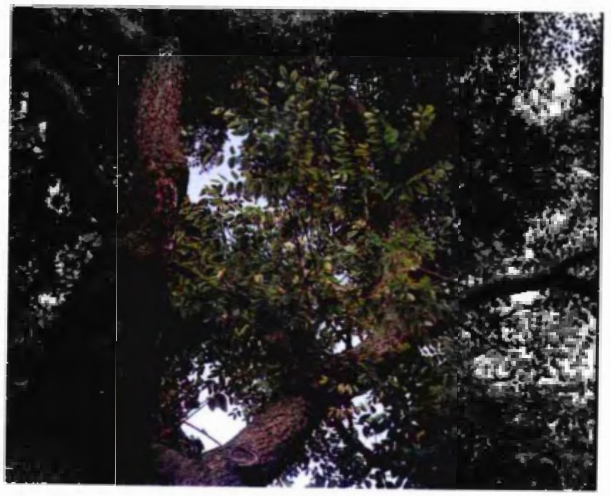
洋槐可能是种植最广泛的树种，它的观赏价值很高，高度可达 26 米，花朵白色，有时候是粉红色，气味芳香，呈下垂的总状花序。刺槐属里其他比较吸引人的种类有 R.kelseyi 和毛刺槐：R.kelseyi 的花朵呈深玫瑰色，荚果有腺体、被硬毛；毛刺槐的花朵呈玫瑰红色到淡紫色，荚果也有腺体、被硬毛，但是很难形成。

肯塔基咖啡树 豆科>肥皂荚属

肥皂荚属共 5 种，原产自北美洲中部和东部以及中国东部地区。这样广泛的分布是曾经存在大片第三纪森林植物群的证据，在 6500 万 ~ 5000 万年前，肥皂荚属占据北半球直到现在的北极地区。

肥皂荚属树种是落叶乔木，树叶大，二回羽状。花朵不显眼，形状规则（因此不是豌豆状），雌雄同株或雌雄异株；每朵花都有管状花萼，由 5 片萼片、5 片花瓣和 10 枚雄蕊组成。果实是又大又厚的荚果，里面生有又大又扁的种子。

肯塔基咖啡树产自美国中东部地区，高度可达 30 米。它的树叶二回羽状，长可达 115 厘米，宽 60 厘米，最低的 2 片小叶单生，有 3 ~ 7 片羽，每片有 6 ~ 14 枚小叶（4 枚罕见）



↗ 成熟的肯塔基咖啡树树冠张开，显露出它那鳞片状的灰褐色树皮和漂亮的树叶，树叶上表面鲜绿色，下表面浅白绿色。

和 1 枚端小叶；花朵生在长花梗上，呈绿色到白色，雌花圆锥花序，长度 10 ~ 20 厘米以上，雄花长度只有它的 1/3；荚果长圆形，长 15 厘米，宽 4 ~ 5 厘米。肯塔基咖啡树在温带地区比较耐寒，它的树叶优美，因此被人工栽培，但不常开花。随着冬季来临，小叶凋落，只剩下黄色树叶和小叶叶柄，使整棵树看起来很有特色。早期居住者过去常常将种子碾碎制成一种类似咖啡的饮料——这正是它的俗名的由来。肯塔基咖啡树也可产出有用的木材。

肥皂荚产自中国，高度可达 13 米，树叶长度同肯塔基咖啡树，但是具 20 ~ 24 枚长圆形小叶，上面覆盖淡紫色粉；两性花和单性花同株；荚果长 7 ~ 10 厘米，宽 4 厘米。该种在温带地区不耐寒。

以上两个主要种的树皮和荚果产生皂角苷，具有起泡的特性。

黄香槐 豆科>香槐属

香槐属包括 6 种中等尺寸的落叶树，产自北美洲、中国和日本。它们与刺槐（刺槐属）有些相像，但是花朵更大，花簇也更大。树叶通常比较大，长达 33 厘米，互生、羽状，有 7 ~ 15 枚全缘小叶。花朵像豌豆，呈白色或粉色，有花梗。

黄香槐每朵花生 10 枚雄蕊；果实是裂开性的扁平荚果，含 3 ~ 6 粒种子。黄香槐最明显的特点是它的叶柄，叶基中空、膨胀，里面生次年的 3 粒芽，后来变成马蹄形叶痕。

黄香槐在温带地区耐寒，经常栽种作为观赏树，它更喜欢沙土和阳光充足的地方。

黄香槐产自美国南部地区，是最常见的观赏树种，它的树叶很美：幼叶呈鲜绿色，秋天变成绚丽的黄色。树高可达 20 米，但栽培时一般只能达到 12 米；树叶长 20 ~ 30 厘米，生（5）7 ~ 9(11) 枚小叶，没有小托叶；花朵白色，气味芳香，呈下垂的圆锥花序，花序长 36 厘米；荚果长 7 ~ 10 厘米，无翅。黄香槐的心材可制成黄色的染色剂，木头可用于制作枪托。小花香槐产自中国，普遍栽种，可以嫁接到黄香槐上，夏季开花迟。小花香槐野生时

知识档案

黄香槐
科 豆科
属 香槐属
种数 6

分布 东亚和北美洲。
经济用途 装饰性贵木和一种黄色染料。

高度可达 25 米，但栽培时只有 15 米高；每片叶生（9）11 ~ 13（17）枚小叶，无小托叶；花朵白色或粉色，花梗直立，长 12 ~ 30 厘米；荚果长 5 ~ 7.5 厘米，无翅。另一个中国种山荆与小花香槐是近亲，但是栽培时不开花，因此很少见。翅荚香槐产自日本，与槐属里的种比较相像，曾经被归入槐属，它与香槐属其他种的区别在于，它的荚果有翅，小叶上有小托叶。

桉 树 桃金娘科>桉属

桉属是一个由常青乔木和灌木组成的比较大的属，主要分布在澳大利亚，少数延伸至新几内亚、印度尼西亚东部以及菲律宾群岛中的一个岛——棉兰老岛。澳大利亚桉树的高度从 1 米以下至 100 米以上。它们在澳大利亚以“花楸树”之名为人所知。澳大利亚桉树是最高的开花植物，但高度不如针叶树种加利福尼亚红木。

无论大小，不管生在森林、灌木丛还是石南树丛里，桉树总是主导树种，从不生在下层丛林里。到目前为止，在澳大利亚原始森林和林地里，从热带到塔斯马尼亚南部寒带，桉属树种都是优势树种，而且上层植物通常只有桉树种，这样的优势地位是其他大属无法比拟的。

桉树在火灾中不会被摧毁，这是它们分布占优势的最重要原因。有些种只有在经历毁灭性的火灾之后，才重新从种子发芽，长成大树，但大多数是从树皮里的休眠芽长出嫩枝，然后

生存下来的。有许多较小的种类是小桉树（像灌木，从地面下或部分位于地面上的木质块茎长出几根树干）。小木质块茎的存在也标志着单茎种尚处在幼年阶段，可从嫩枝重生。

桉属传统的鉴别特征是它的花盖里有花芽，花朵脱掉遮盖物之后开放，露出花柱和许多雄蕊。雄蕊是花朵里比较醒目的器官，吸引许多昆虫（通常是蜜蜂）和鸟类来寻找花蜜。9 个亚属的蒴盖结构在形态上差异较大，必定有几条平行的进化线。

杯果木属（有时候被当做一个独立的属，但是由于形态和化学方面的特性使之归入两个桉亚属）的花朵具有离生的花瓣和萼片。在其他亚属里，有些花瓣是离生的，但是花瓣结合成一个花盖；其他有些种类两个轮生体形成一个外花盖和一个内花盖，而单蒴盖亚属里单个花盖是由单片花瓣形成的。

桉属里每个亚属（例如双蒴盖亚属，它是最大的亚属，约含 300 种）的每个组都可能具有典型的分布范围。例如，单蒴盖亚属的种类几乎只在降雨量丰富（尤其是冬季降雨充沛）的地区、缺乏磷酸盐和其他营养物质的酸性土壤中生存。

↗ 图为生长在澳大利亚新南威尔士州的蓝岭国家公园里的桉树，它们之所以被称做蓝胶树，是因为树叶里释放的油雾看起来像蓝色的胶质。

知识档案

桉 树

科 桃金娘科

属 桉属

种数 600 以上

分布 马来西亚东部到澳大利亚。

经济用途 提取医用油和芳宁酸。树叶和花朵漂亮，具有重要的栽培价值。也可种植作为木料和观赏树。

桉树树皮和木材

对桉树的分类和命名基于比较明显的树皮和木材特征，这类名称有：斑桉、铁皮树、薄荷、黄杨、赤木、黑基木、赤桉和山蓝桉等，相似的名称用于澳大利亚不同地区完全不相干的物种。然而，从植物分类学角度来看彼此之间还是存在一定程度的天然联系，例如：所谓的树胶桉的树皮是光滑的，而且会剥落；黄杨的树皮坚硬，含纤维；薄荷的纤维比较细密；斑桉的纤维比较长；铁皮树的树皮比较硬、粗糙而且有裂。

对于非专业人士来说，通过一些基本的标准（例如蒴盖结构、花粉囊形状、叶脉图案）和部分地区的种类绝对数目来鉴别种类是非常困难的，悉尼方圆 150 千米就有 100 多种，而种内变异尤其是地理和海拔导致的渐变群（一种生态特征）会加大这种复杂度。更有甚者，许多种尽管在大部分地区特征分明，但是在一些邻近地区可能产生大量的杂交种，并与母体逐渐融合，这种现象在欧洲定居者出现在澳大利亚之前就已经非常普遍了，但是在过去的一两百年内，随着清理、排水、火灾以及其他人类活动的影响，种间差异变得越来越模糊。

除了花期的差异，任何一组内种间有效的杂种繁殖都不存在严重的内在障碍（而且任何一个亚属内绝对的障碍更少），不同亚属里种

粉绿桉的花朵单生于叶腋里。芽光滑、有棱脊，而且起皱。粉绿桉最明显的特征是生有无数的浅黄色或白色雄蕊。

间没有自然的杂交种或人工的杂交种。因此，通过地理隔绝或者在同一地区不同的生物繁衍后代之后，许多种类的特征仍然是独特的，同样这也是杂种繁殖的障碍。所以说，在任何一个地方，相互关联的种类通常属于不同的育种组，也就是说属于不同的亚属或组。在地文学或者土壤类型复杂的地区，这种现象只通过仔细观察物种分布图和环境决定者看起来会更明显。

桉树是澳大利亚主要的硬木来源，其中最有价值的锯材原木和木方源自红柳桉树、黑基木（弹丸桉和斜叶桉）。最近，重点转向制造纸浆和类似产品，特别是芯木，可做硬纸板，大量开采芯木做硬纸板并出口已经遭到环境保护者的抵制。森林业权威学者宣称可通过一种可再生资源来管理对桉树的开采。然而，人们更关注对野生动物产生的深远影响以及对乡村美学价值的影响。许多桉树种为当地的考拉提供重要的食物来源，它们的新陈代谢以及生理结构已经非常适宜消化这种植物原材料。

桉树被广泛种植在巴西、北非、中东、非洲南部和热带非洲、美国加利福尼亚州、印度、乌克兰黑海沿岸，人们用它做木料、纸浆木、柴火，提取精油，利用其抗腐蚀的特性，或是供掩蔽（树荫和防风林）和观赏。在合适的气候条件下，许多种在外地反而比它们的原产地生长得更好，这是由于当地土壤里的营养成分高，而且没有破坏性害虫。在澳大利亚之外生长的最重要的种只有 30 ~ 40 种，而且作用也与澳大利亚作为最重要的木料用途不同。

在凉爽的地区，桉树最适合种作观赏树。其中有苹果桉，该树高度可达 30 米，粉色树皮卷曲、剥落后露出里面光滑的灰色树皮。另一种耐寒的种类是雪花桉，它是小型乔木，属于单蒴盖亚属，高度约 6 米，树皮光滑，呈灰色或白色，每 2 年或 3 年剥落一次。浆果桉也是耐寒物种，但在温带地区最寒冷的地方并不耐寒，这是一种小乔木，经常需要修剪以保持其灌木形态，它的树皮呈现奇特的螺旋形。还有一种生命力旺盛的耐寒物种是果桉，很少栽培，该树高度可达 30 ~ 35 米，果实像一个瓮。

山茱萸 山茱萸科>山茱萸属

山茱萸属包括 60 多种，大多数是落叶乔木或灌木，分散分布在北半球温带地区，尤其是美国和亚洲。树叶大多数对生，花朵一般比较小，呈白色，绿色或黄色的比较少见。花朵簇生在花头端或呈聚伞花序，有时外边是一层比较明显的总苞。果实为核果。

由于山茱萸的花朵尤其是苞叶和茎的颜色（通常是红色）很漂亮，而且山茱萸的秋叶也很漂亮，因此它们主要栽培作为观赏植物。大果山茱萸、大花山茱萸（美国四照花）、太平洋山茱萸和日本杨梅都绽放特别漂亮的花朵，所有这些树状种最适宜种植在荫凉、半林地或避风的地方，喜欢潮湿、不含石灰质的有机土壤。彩茎山茱萸是灌木，可形成灌木丛，在冬天，外观分外美丽。“分蘖”或者春季除去老的木头有助于使幼木的茎发挥最大功效。这组植物在潮湿的水边长势最好，其中包括红梗木

和红瑞木，红梗木的茎呈金色到绿色，而红瑞木的茎呈暗红色。欧洲红瑞木产自欧洲，它之所以叫红瑞木是因为树叶在秋天变成红色，而不是茎变成红色——树叶一面可能有红斑。

山茱萸属里有少数种的价值不仅仅在于观赏：欧洲红瑞木的果实产一种油，可用于照明，也可制作肥皂，而且它的嫩枝非常柔韧，可编篮子；大果山茱萸的木质经久耐用，适合做小物件，例如串肉扦、把手，诸如此类，而且果实可制成蜜饯。

有些专家根据种类的特征将山茱萸属分成 4 组，在选种的时候充分考虑该属的内容，4 组也就是 4 个群，那些支持分离的专家给每个群都分别命了名。但山茱萸属里有两种比较特殊，它们是草本植物：一种是欧亚草茱萸，它是一种生长在北极到阿尔卑斯山的漂亮的草，高 20 厘米，花朵簇生，被 4 片伸展的白色苞叶包围——单朵花呈紫黑色，果实红色；另一种是加拿大草茱萸，它可长到 25 厘米，基部略成木质，根茎匍匐，绿色花朵簇生，外边包着 4 ~ 6 片白色的苞叶，果实呈猩红色。人们为此设立了欧亚山茱萸属，其实没有必要。

↗ 大花山茱萸的花朵不显眼，四花瓣，花朵绿色、尖端黄色。大花山茱萸的美来自环绕花朵的 4 片白色的心形苞叶，苞叶冬季包住花头，早春开放。

栾 树 无患子科>栾树属

栾树属是热带无患子科里的少量属之一，在温带地区栽培。属内 3 种都产自中国，最有名的是栾树（在西方被称为金雨树），这是一种宽伸展型、中等尺寸的树种，高度可达 14 米，原产自中国中部地区，在日本的栽培历史比较长。它的树叶奇数，羽状互生，长 15 ~ 40 厘米，生 11 ~ 13（15）片小叶，小叶粗糙，具有不规则的齿；花朵小、亮黄色，在夏末开放，呈直立圆锥花序，长 40 厘米；开花之后结黄褐色纸质果实，生小小的黑色种子。

栾树是喜光物种，在排水良好的土壤中长势较好，可通过种子繁殖或切根繁殖。Fastigata 是一种直立的柱形栽培变种，很常见，而另一种栽培变种九月栾树的花期很晚。栾树属的其他两种——复羽叶栾树（中国西南）和台湾栾树被栽培在温暖一些的地区，前者的二回羽状树叶很特别，高度可达 6 米，但在温带地区不耐寒。

栾树的种子可制作项链，在中国，其花朵可做药。

知识档案

山茱萸

科 山茱萸科
属 山茱萸属
种数 65

分布 北温带地区。

经济用途 大多数栽培作为观赏树，但有些种的木料有一定价值。

马栗、鹿瞳 七叶树科>七叶树属

七叶树属 13 种，分布在北温带，主要产自北美洲，其他产自欧洲南部和亚洲东部地区。它们是颇具特色的落叶乔木（一两种像灌木），树形铺展得很宽。黏性芽呈褐色，张开形成大树叶，手掌状树叶对生，每片叶生 5 ~ 7 枚（3 枚或 9 枚的罕见）小叶，自长叶柄末端呈放射状分布。花朵可能是白色、粉色或红色，杂性，不规则，生在圆锥花序末端，具四五片萼片，有时形成一根管子，还生四五片花瓣；在环形花盘上生 5 ~ 9 枚雄蕊，游离细丝，子房三细胞，每个细胞内有 2 粒胚珠，1 个花柱。果实是光滑或多刺的蒴果，成熟后生单粒大种子，一般叫做“板栗”。

七叶树属几乎所有的种以及许多栽培变种都是温带地区公园里出名的观赏植物，特别是欧洲七叶树，原产于希腊、东至伊朗和印度北部的山区，在 16 世纪中叶引入英国栽种。它是最大的栗子树，高度在 40 米以上；花朵白色，中间部位有深红色和黄色斑点。另一个观赏树种是红色鹿瞳，这是一种来自美国南部的小树，花朵深红色，果实光滑、无刺。这两种的杂交种叫做红色七叶树，开粉色花朵，结光滑的果实。七叶树属里许多栽培变种和原变种被人工栽培。

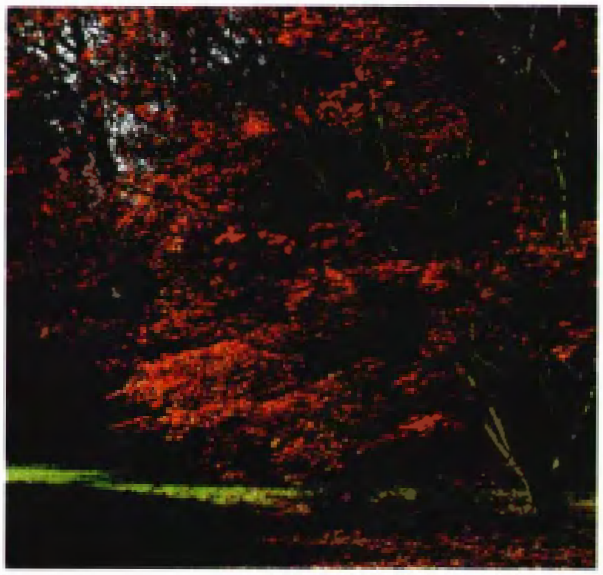
七叶树属大多数种类在极地以外的温带地区耐寒能力比较强，只需要肥沃深厚、排水良好的土壤。最好用种子进行繁殖，也可芽殖。较大的种树干取自欧洲七叶树，较小的种树干取自淡黄鹿瞳或俄亥俄鹿瞳。

试验表明马栗的果泥是一种有益的、美味的家畜饲料。马栗的木材质软、不耐用，但是有时候可用于室内工艺，例如做地板木、细木工、箱子以及炭笔。欧洲七叶树的树皮、树叶和种子可制成保护皮肤的防晒剂，也可治疗痔疮和毛细血管脆弱。七叶树属里有些种的树皮和果实在当地可用于麻醉鱼。

七叶树春天里生的黏芽在某些国家可用于装饰，而秋季漂亮的红褐色马栗，不同年龄段的孩子们都喜欢拿它们玩游戏。

枫 树 槭树科>槭属

槭属是一个相当大的属，其成员一般称做枫树，遍布整个北温带地区，并延伸至亚洲东



↗ 银边褐脉槭的树叶在凋落之前变成猩红色，叶缘比较宽，被白色斑点。

南部的热带地区。大部分槭树属种类分布在亚洲，有许多种几乎绝迹。

大部分枫树是落叶乔木，常青乔木或灌木比较少见，它们的树皮鳞片状、光滑，其中“蛇树皮”组的树皮底色呈绿色或灰色，光滑，上面有漂亮的亮白色条纹。花序多样，例如岩枫和大叶枫为下垂的长柔荑总状花序，红花槭和银枫的花朵紧贴小枝、束状分布，挪威槭是小伸展型圆锥花序，而范沃克毡毛槭和红芽槭呈张开的直立型圆锥花序。枫树具 5 片花瓣（如果有的话），通常是黄色，但是挪威槭的花瓣呈亮黄色，意大利槭为浅黄色，鹅耳枥槭为绿色，而鸡爪枫和红枫的花瓣呈红色。花盘上一般生 8 枚雄蕊（有时是 4 ~ 10 枚）。每个花序上一般都具有双性花，雌花靠近基部，但是少数种例如青榨槭的花序上只有单性花，还有少数种雌雄异株，其中包括锐齿槭、枘叶槭和四蕊槭。枫树的树叶尺寸差异较大：克里特槭的树叶四季常青，呈椭圆形，叶缘完整，叶长 3 厘米，而大叶槭的树叶长 25 厘米、宽 35 厘米，深裂，另外，亚洲东部的 5 种枫树的树叶具 3 小叶，而美国的枘叶槭的树叶是 5 ~ 7 枚小叶形成的复叶。

鹅耳枥及其叶子

红花及其叶子

糖枫及其叶子

鸡爪枫及其叶子

枫树的树形差异也比较大，灌木例如毛脉槭和鞑靼槭，高度通常低于 6 米；也有大乔木，例如大槭树高达 37 米，大叶槭和挪威槭可长到 30 米高。

有些枫树可适应各种土壤和气候条件，冬形、春花、夏叶和秋叶都很漂亮，特别是秋叶最漂亮。例如，大槭树在所有树种中最能抵御空气污染和严酷的海岸气候，但是它的原产地都不在沿海；茶条槭能够忍受城市污染和严酷寒冬，种植在蒙特利尔（加拿大）的街道上；红花槭、糖枫和银白槭原产自美国东部地区，在那里的城市广场常常可以看见它们的踪影；挪威槭在欧洲比较常见；日本的鸡爪槭出现在城镇每一处公园和花园里，树叶叶形和颜色都很漂亮。

罗伯利槭具有纤细的尖顶树冠，而柱形糖枫的树冠更窄，最窄的是牛顿糖枫。糖枫喜欢潮湿的地方，有时候是沼泽地。而欧洲南部有几种能够忍受干旱，其中包括意大利槭、海卡槭和三裂槭。挪威槭、青皮槭、毛黑槭和栓皮槭能够适应碱性很强的白垩质土壤，但是除了栓皮槭之外，其他同样可以生长在酸性沙土中。

槭属里鸡爪枫、红枝条纹槭、A.giraldii 和血皮槭的冬色最美，鸡爪枫的小枝呈亮丽的猩红色，红枝条纹槭的小枝呈深红色，A.giraldii 的小枝紫色。血皮槭在冬天也很漂亮。阳春三月，在红花槭长叶之前，小枝上开亮红色的花团，看起来非常漂亮，但是挪威槭庞大的树冠上绽放大团黄花，意大利槭上悬吊灰色大花，看起来更加漂亮。随着红鬼槭的树叶在 4 月末张开，树叶下面悬吊的紫红色花朵看起来很像

知识档案

枫 树

科 槭树科

属 槭属

种数 100 以上

分布 北温带地区和热带山谷。

经济用途 产生重要的硬木，但主要栽培在公园和街道上作为观赏植物，有几百种栽培变种。枫树糖浆可食。

降落伞。

槭属里夏叶最漂亮的种类包括小叶的三角槭、细柄槭、丽江槭以及五尖槭，裂叶的齿裂槭、锐齿槭和篦齿槭，以及大叶的大叶槭和范沃克毡毛槭，而几乎所有种的秋叶都很美。在新英格兰，糖枫由于生有橙色到猩红色的树叶而广受欢迎，红花槭的树叶从柠檬黄到深紫色都有，但在欧洲秋色最美丽的种类是鸡爪枫、细柄槭、长裂葛萝槭和日本槭。枫树最好用种子繁殖。对于那些变种，必要时可采取嫁接的方法，而且应该嫁接在同种树的砧木上。

槭属里有许多种的木材具有重要的经济价值：栓皮槭、大叶槭和枘叶槭的木材颜色浅、纹理细密，而且质地软，可用于制作工具手柄、车削产品和廉价的家具；挪威槭、欧亚槭和糖枫的木材比较坚硬厚重，而且纹理更细密，因此广泛用于制作家具、地板和室内器物；糖枫有橙色的树液，可在春季采集，制成芳香的糖浆。枫糖浆可做食品的甜味剂、制糖、制一种类似苹果酒的饮料（尤其是在美国路易斯安那州）；大槭树的木材容易清洗，而且不污染食物，因此可做厨房用具以及（厨房的）工作台。

丁 香

木犀科>丁香属

丁香属 20 多种，分布在亚洲和欧洲东南部，在春天和初夏开放绚丽的花朵，非常漂亮，因此被广泛栽种。它们是落叶灌木或小乔木，树叶对生，罕见有裂或羽状叶。圆锥花序，花朵两性，气味芳香，表面蜡质颜色从白色到深紫色都有；花萼 4 齿，花冠管 4 裂；生 2 枚或内含或突出的雄蕊，子房双细胞。果实是革质蒴果，成熟的种子有翅，每室 2 粒种子。

欧丁香产自欧洲东南部地区，有 500 多种有名字的栽培变种，许多源自法国。它可长到 7 米高，生吸根，小枝有穗，栽培时需要移除这样的吸根和小枝。丁香喜欢生长在潮湿的沙土中，喜光。用压条法繁殖，也可用种子和剪枝繁殖，有时需要在欧丁香砧木上进行嫁接。

中国和欧洲中部有许多优秀的丁香变种，其中包括垂丝丁香、红丁香和匈牙利丁香，它们是许多杂交种的母树，例如 20 世纪 20 年代在渥太华栽培的加拿大杂交丁香。

泡 桐

玄参科>泡桐属

泡桐属包括 6 种生长迅速的落叶乔木，分布在中国。其中最有名的是泡桐，也叫做毛地黄树，它的花朵气味芳香，呈浅紫色到深紫色，像毛地黄，花序是竖直的圆锥花序，在早春先于叶开放；树叶生在长叶柄上，树叶大、对生、卵形，一般长 12 ~ 30 厘米，但吸枝上的树叶长达 1 米，上下表面均有毛，幼树的树叶可能

↗ 丁香花香气四逸，圆锥花序，金字塔形，非常漂亮，颜色从白色到深紫色都有，可剪枝。

知识档案

泡 桐

科 玄参科
属 泡桐属
种数 6

分布 中国。
经济用途 高质量木材，可做橱柜。

有 1 ~ 3 片尖形裂；果实木质，是卵形蒴果，生有翅的种子。

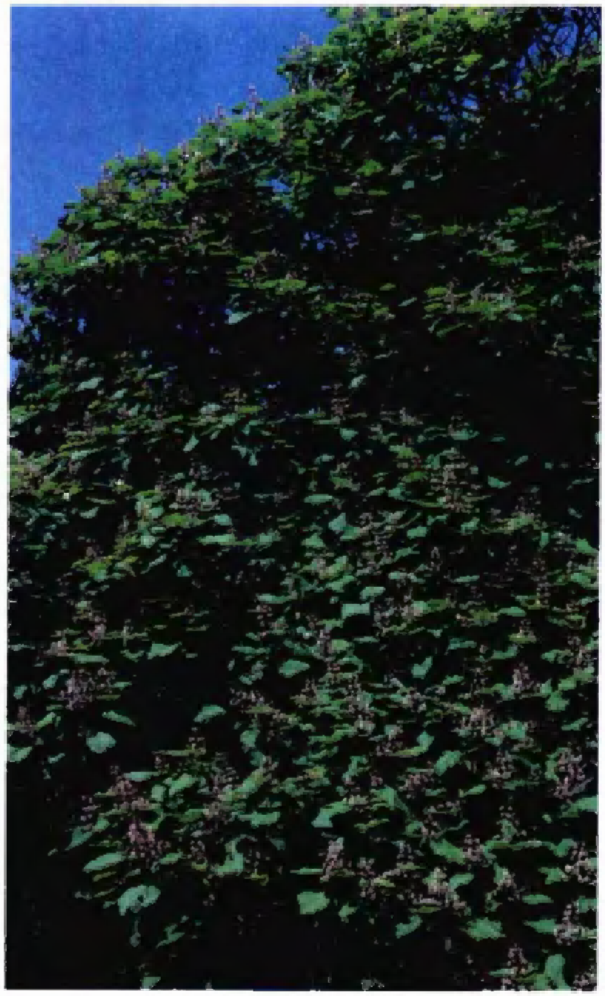
泡桐在温带地区广泛种植，但是由于它的花芽在夏末和秋季出现，随后遭受冬天的霜冻，因此在北方地区来年春天不一定开花。其他栽培种有白花泡桐（花朵上有浅黄色大斑点）和台湾泡桐（花朵紫色到白色，有紫线）。泡桐在排水良好的深沙土壤中以及避风的阳光地带长势很好，可用种子以及根、小枝和叶的切片进行繁殖。泡桐出产高质量木材，在东方人们常用它做橱柜。

蚕豆树 紫葳科>梓属

梓属约含 11 种耐寒的落叶乔木，常青乔木罕见，有时候是灌木，原产于美国、西印度群岛和亚洲东部，许多是广受欢迎的观赏树。蚕豆树树叶对生或 3 片轮生，叶柄长，叶缘完整或宽裂。花朵簇生在枝端，每朵花都有 1 个管状的双唇花萼和 1 个管状花冠，有 5 片伸展的裂——2 片在上，3 片在下；花朵上生 5 枚雄蕊，但是只有 2 枚可繁殖。果实是窄窄的扁平蒴果，长 30 ~ 60 厘米，裂成 2 瓣。种子多，密集簇生，每粒种子末端都有白色的毛。

梓属在温带地区生命力旺盛、耐寒。蚕豆树的果实长、不脱落，很容易使人联想到荷包豆，正是这一特征使它得到“蚕豆树”这样的俗名。由于它们的树叶大、花朵大团簇生、果实长且悬挂在树上不落，因此成为人们非常喜爱的观赏植物。任何潮湿的适宜土壤都适合蚕豆树生长，如果单独栽种在草地上或在道路两旁，它们会长得更好。蚕豆树可用种子或成熟木材的切片进行繁殖，栽培变种靠嫁接在树苗上进行繁殖。

梓属里最有名的种是美国梓，但是它的树叶揉碎之后有种难闻的气味。如果条件适宜，美国梓可长到 18 ~ 20 米高，树顶圆形、伸展。栽培变种矮美国梓低矮，树高不到两米；栽培变种“金叶美国梓”的树叶呈金黄色。美国梓的木材纹理粗糙，经久耐用，而黄金树的木材可做篱笆柱和铁路枕木。长松萝在西印度群岛可用于制革。



↗ 蚕豆树（梓属）无疑是仲夏里最美的开花树：花朵呈圆锥花序、总状花序或伞状花序，花序高达 30 厘米，花通常是白色，布有黄色和红色斑点。

热带树

橡胶树 大戟科>橡胶树属

橡胶树属是特别重要的属，含 12 种，其中一种即巴西橡胶树出产最好的天然橡胶，广泛用于工橡胶业。

橡胶树的树叶具 3 小叶，螺旋形排列，绽放小小的黄色花朵，气味芳香，圆锥花序，簇生在树枝末端。巴西橡胶树可长到 20 米高，现在在遥远的马来西亚和斯里兰卡均有栽培。在橡胶树的原产地亚马孙河流域，橡胶是从野生的树上获得的，但在那里栽培是不可能的，因为天然害虫已经发展到足以摧毁树木的地步。在远东地区，人们用巴西的橡胶树种子进行人工种植，由此获得廉价的橡胶。尽管人造橡胶已经得到长足的发展，仍然有 40% 的橡胶来自橡胶属物种，而且产量呈上升趋势。

龙血树 龙舌兰科>龙血树属

龙血树属约含 60 种，分布在热带亚洲和非洲（延伸至加纳利群岛），只有两种分布在美洲：一种在中美洲，一种在古巴。龙血树寿命相对较长（据说已经存活了几千年，但是能证实的年龄只有几百年），分枝多，高度可达 20 米，树叶光滑，呈线形。

龙血树属里有几种，例如剑叶龙血树和血竭树，可提取出树脂，也就是所谓的“龙血”，可用于制清漆。血竭树分布在加纳利群岛，是最长寿的树种之一，据说能够存活 2000 年以上。有许多种类在园艺上具有重要的观赏价值，尤其是在北方的温室，因为它们可以耐受较低的光照量。现在有许多彩色的栽培变种，例如香龙血树。

槟 榔 棕榈科>槟榔属

槟榔属被广泛栽培，含 60 种，原产于印尼到马来群岛、澳大利亚和所罗门群岛。它们

↗ 槟榔的树干细长、向上挺直，树叶宽、羽毛状，它的种子（槟榔）是世界上最受欢迎的刺激物之一。

的高度可达 20 米，生独特的弓形羽毛状树叶，长 2 米。在原产地的热带雨林里是矮层植物，现在在热带栽培作为观赏植物，有时候在温带地区栽培作为温室植物。

槟榔属最有名的种是槟榔。在东南亚，槟榔的种子被切成薄片，然后用蒌叶卷住，然后咀嚼，会释放出一种生物碱，为温和的麻醉剂，同时唾液变成亮红色。槟榔属其他种的树叶切碎之后，最外层可用于制作纺织品。

枣椰树 棕榈科>刺葵属

刺葵属分布在整个亚洲和非洲的热带和温带地区，还有一个种分布在欧洲（野生枣椰树），另外一种位于加纳利群岛，叫做加纳利海枣。刺葵属包括 17 种雌雄异体的棕榈树，树高 30 米，单茎直立，羽状树叶，长达 3 米；花序长度可达 3 米，但通常较短，生在叶间，结肉质

的蓝黑色果实，刺葵属最出名的就是它的果实。

目前最重要的物种是海枣，已经有几千年的栽培历史，果实价值高（通常烘干后作为枣椰子售卖）。以前在干旱地区它是当地重要的作物，现在广泛栽培，而且具有许多栽培变种。树叶可做覆盖屋顶的材料，木头可做木料。有些物种例如林刺葵也可出产棕榈糖和棕榈酒。加纳利海枣在它的原产地加纳利群岛和欧洲南部栽在街道上作观赏树。

合 欢 豆科>合欢属

合欢属约含120种落叶乔木、灌木和藤蔓植物，在亚洲、非洲和美洲都可发现代表性种类，但美洲只有几种。所有的合欢树都开绚丽的花朵，伞状花序或穗状，花朵本身呈粉红色、乳白色或黄色，雄蕊使得花朵看起来更漂亮。

合欢属广泛栽种作为观赏植物，特别是合欢树，树顶圆形，高6米，耐寒能力超强，尤其是在那些夏季漫长的地区，矮合欢的耐寒能力特别强。由于合欢树容易遭受病虫害，因此更适合栽种在公园里而不是街道上。有些种栽培作遮荫树，有些可制咖啡和茶，如楹树，还有的出产木材，例如非洲的大苞片合欢树。

猴面包树 木棉科>猴面包树属

猴面包树属共8种，树高可达20米，局限于非洲和马达加斯加，只有1种分布在澳大利亚北部地区。它们的树干膨胀、树枝相对较短。最有名的种可能是非洲的猴面包树，据说已经存活了几千年。

所有树种都是在夜晚开花，主要靠蝙蝠授粉，昆虫和夜猴也可授粉。夜花垂在长梗上，花瓣以相同的数目顺时针、逆时针方式重叠。猴面包树的树皮可做布料和绳索，果实干燥后可制成一种营养丰富的饮料。猢狲树产自澳大利亚，它为鸟类和当地居民提供大量的水。

檀香木 檀香科>檀香属

檀香属分布很广泛，含25种常青灌木和小乔木，树高3～4米，原产于东南亚群岛、澳大利亚、夏威夷和智利的胡安·费尔南德斯群岛。树叶对生、革质，花朵呈圆锥花序。该属半寄生在其他植物的根部，因此很难人工栽培。

檀香属的开发历史很长，主要是因为它的木头气味芳香，提取的油可做香水和香料。从20世纪以来，许多物种由于遭受过度开采已经面临灭绝的边缘，其中包括夏威夷的S.freycinetianum以及S.fernandezianum。在印度，檀香除了野生的被开采之外，还被广泛栽培，它具有重要的经济价值，可做成昂贵的日用品，它的心木坚硬、颜色浅，檀香还可提取出芳香的油。

荔 枝 无患子科 荔枝属

荔枝属只有1种，树高25米，原产自中国南部和马来西亚。自古代起就有栽培，荔枝有3个亚种，只有1个亚种即菲律宾荔枝是野生的，其他2种日本荔枝和中国荔枝只有栽培种。荔枝四季常绿，也可作为观赏树，它的羽状树叶呈螺旋形分布，白色花朵生在圆锥花序末端，白色，果肉多汁，富含维生素，这是人们栽培它的主要原因。未成熟的果实是绿色的，壳硬、多瘤，成熟后变成粉红色或红色。

现在荔枝的种植范围远至南美洲和澳大利亚，还有北美洲，那里栽培2种荔枝，即山地荔枝和季风荔枝（水果商品）。目前已经确认了许多栽培变种，结出来的果实更优质、个更大，大多数加入糖浆做成罐头售卖，也可做甜点。在中国，人们常常拿荔枝和鱼以及肉混合做菜。

樟树、肉桂 樟科>樟属

樟属含350种芳香的乔木和灌木，具有重要的经济价值，分布在亚洲东南部、澳大利亚、斐济、萨摩亚群岛（位于南太平洋）和热带美洲。樟属树高可达30米，树叶革质，气味芳香，通常是对生。

锡兰肉桂的香树皮是商品肉桂的来源，但是，产自缅甸的香肉桂也有类似的用途，并在中国被广泛栽培。樟脑也是从樟属中的香樟树叶里提取出来的，但该树主要出产木料，可制作优良的木工艺品。

樟属其他许多种的树皮可做香料或者药用，其中包括大叶桂和阴香。

世界100种常见昆虫和鱼

昆虫概述

如果说要问哪个动物大类是这个地球上最辉煌的类群，那么这个称号应该属于昆虫。到目前为止，已发现的昆虫种类数目已超过 100 万，可能还有几百万种在等着被人类发现——每年新发现的品种在 7000 个左右。然而，在我们不断地发现新品种的同时，昆虫的种类也在不断减少，每年消失的数量超过我们发现的数量——这是它们的栖息地，尤其是热带森林日渐遭到破坏的结果。

昆虫分为小而无翅的无翅亚纲（石蛃和衣鱼）和有翅亚纲。有翅亚纲囊括了已知昆虫种类的 99.9%，它们的翅膀都长在胸部的第二和第三节上，这两个体节通常融合，像个坚硬的小盒子，以承受飞行时产生的机械力。

对于昆虫的起源，有好几种不同的理论，但看起来它们似乎是从多足动物演化而来的，其直系祖先与综合虫类相似。除了外表皮，早期昆虫的主要特征包括体腔之外的口器（外口式）、下口式的头部（口器面朝下）、1 对触角、基部才有的肌肉、6 条附肢、至少 5 节体节——胸部至少有 3 节，腹部至少有 11 节腹板（有些长在一起了），雌性第 8 节腹板处、雄性第 9 节腹板处长有一个开放的生殖器（生殖孔）。以上这些特征把昆虫和其他属于六足总纲的动物区分开了。

↗ 跟所有的昆虫一样，来自阿根廷的这只生有警示性颜色的缘蝽有 6 条附肢，每条至少有 5 节，外形与大多数昆虫类似，但与多数陆生节肢动物不同的是，它长有翅膀。

交配和变态

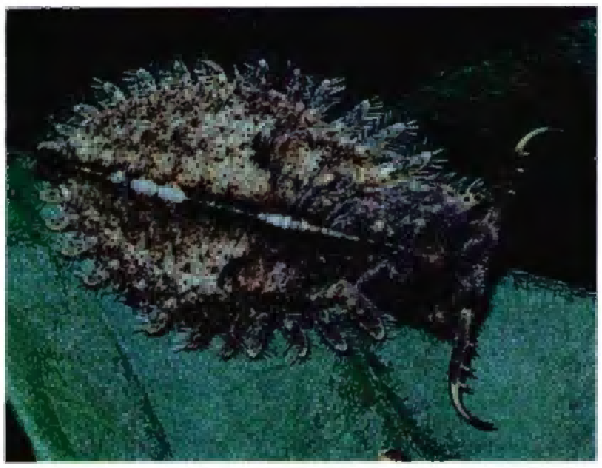
繁殖和发育

变态，包括完全变态和不完全变态，是绝大多数昆虫的特征。变态期间，成体主要担当分散和繁殖的角色，幼虫则处于发育和进食状态，这也意味着它们要在不同的环境中去找寻更丰富的食物来源。

尽管有少数昆虫是孤雌生殖（无性生殖），但大多数还是两性生殖（有性生殖）。早期的陆生节肢动物都是由雄性把精囊产在体外，然后由雌性拣走。部分原始的六足纲动物如弹尾虫或双尾虫仍然在使用这种方法。现代的昆虫也有精囊，但雄性直接把精囊注入雌性体内，雌性要么一次性大量产卵，要么产数窝卵。有些雌性蜚蠊卵被保留在体内，直到孵出一龄幼虫；雌性蛇蝇一次在体内孵化 1 只幼虫，直到这只幼虫完全成形并立刻化蛹。雌性蚕豆蚜产卵后，卵立即在体内开始发育，这种孤雌生殖和“套叠式”的生殖方式结合在一起，大大提高了繁殖率。

有些种类的昆虫在进食和产卵的地方交尾，比如粪蝇在粪便上、蛇蝇在哺乳动物体内、蜻蜓在水边。有些则在标志性地界与异性约会，比如山顶、矮树丛或树上。曾经有一次因为大批蚊群如浓烟般聚集在教堂塔顶上，结果引来了消防队员。东非的部分地区，上千万的湖蝇聚在一起，集合成一块块点心状，结果是被当地居民吃掉了。有许多种类，异性之间会彼此“召唤”着交尾。萤火虫会闪来闪去做灯火表演，蝉、蟋蟀和蚱蜢发出尖而高的声音，红毛窃蠹喜欢敲出它们独有的莫尔斯电码，许多蛾类则释放出信息素。

求爱行为在昆虫中很普遍，有着长期而复杂的一套程序。这套程序对于雄性确认雌性的“匹配度”来说，比确认种类和分辨性别更加重要。求爱的雄性也许展示它翅膀上或其他器官上夺目的色彩，或者它们会唱歌，或翩翩起



↗ 在所有全变态的昆虫中，脉翅目昆虫的幼虫和成虫在外形上差别很大。比如图中这只蚁蛉幼虫的身体非常扁平，没有翅膀，颚部巨大如镰刀状，但成虫的身体则很苗条，颚部很小，还长有翅膀。

舞，或者释放化学信息素。雄性之间有时会为了争夺雌性而大打出手，比如有些长有角的雄性甲虫，为了击败竞争对手，会将对手置于死地。在某些昆虫种类中，这种争端演变成了一种仪式，竞争者通过展示自己的体型和力量获胜，不需要动武。

有时候一只雄性昆虫会在交尾前看住某一只雌性昆虫作为交尾的对象，一直等到它准备好。交尾时雄性会把精子注入雌性体内，然后它仍会一直看守下去直到雌性产卵，以确认它的父权。这之后，雄性要么在雌性体内塞入一个塞子，要么注射一种化学物质，使雌性不会再对其他雄性构成吸引力。

眼睛和化学受器感觉

昆虫具有灵敏的视觉器官，可以分辨紫外线，而人眼是做不到这一点的。许多昆虫都是通过视觉确认食物、交配、巢穴、产卵、敌人的方位的，也通过视觉去辨认邻居的方位。

昆虫的眼睛通常占据了头部的大部分面积，具有 360° 视角，能辨认颜色，精确度高（换句话说，就是对细节的解析度很高），可以在不同强度的光线下工作。许多种类的昆虫都能通过辨认偏振光定位，而其他有些则通过大量的单个小眼的视线交叠使看到的影像具有立体感，并能判断距离的远近。此外，大多数飞行昆虫在头顶部附近生有 3 个单眼，每个单眼里面都有一个晶状体，为昆虫在飞行时保持稳定提供了高灵敏度和快速反应系统。

对我们来说，更难的是去认识昆虫的嗅觉和味觉世界。昆虫还能感知地球的引力和磁场，以及温度和湿度。更有甚者，当视觉作为某些昆虫种类的基础感官系统时，有的则是化学受器在其感官系统中占据主要地位。化学受器主要集中在触角、口器和脚上，有些在产卵管（产卵器）上。昆虫可能用跖骨的受器品尝食物，或用触角上的感受器远距离闻食物的味道。有些种类的昆虫释放出的化学信息素即使浓度非常低，也能被另一些昆虫的触角感受到。

↗ 这些蛾类毛虫聚集在马达加斯加的一棵树上，它们属于比较高级的鳞翅目，为全变态发育。许多蛾类幼虫都在丝质的茧内化蛹。蝴蝶的蛹通常都被固定在某种坚固物质的基部，比如树干。右图中是一个燕尾蝶的蛹，头朝上地被几束丝固定住了。

照片故事
PHOTO STORY

拟态——用伪装进行防御

❶来自欧洲的黄蜂甲虫是一种令人心悦诚服的伪装者，它能模仿一种毛茸茸的熊蜂类大黄蜂。飞行的时候还会发出响亮的很像蜜蜂的嗡嗡声，并公然地在花朵上进食

❷就像有毒的昆虫用毒素进行自卫一样，无毒的昆虫则演化出模仿的本领来保护自己，且模仿的行为在昆虫界普遍存在。典型的例子是，来自南美的一种蠊斯，会惟妙惟肖地模仿正在觅食的大型黄蜂的外形和动作，包括黄蜂摇颤、腹部弧线向下和翅膀部分抬起的姿态

❸在透翅蛾的家族中，那些有着透明翅膀的蛾模仿黄蜂（不管是群居型还是寄生型的）的行为可谓多种多样。图中这只来自南非的蛾正在伪装成一种黄蜂。这种蛾在白天很活跃，行动时会断断续续地摇颤身体

⑤各种不同的热带直翅类昆虫，如螳螂、纺织娘、蟋蟀，它们的一龄幼虫都是模仿蚂蚁的高手。图中是非洲螳螂蚂蚁般的幼虫，出生后聚集在卵囊周围。它们如蚂蚁般的伪装通常会持续到二龄，在三龄时消失，因为此时身体在不断长大，形态也变了

④来自热带地区的一种角蝉，其前胸背板向后延伸出一块精致的角状物，使得这种虫身体前后颠倒看伪装成一只张嘴等着袭击的蚂蚁。这种蚂蚁在它们的敌人看来不仅非常难吃，而且自卫时又咬又刺，还会喷出蚁酸

⑥蜘蛛也经常露一手伪装的把戏。它们甚至也会把身体前后颠倒看装成蚂蚁。图中是一只东南亚的蜘蛛，与伪装时静止不动的角蝉不同，这种蜘蛛会不停动来动去，肚子上下甩动，一对吐丝器活像触角，这使它看起来很像在觅食时探路的蚂蚁

石蛃和衣鱼

无翅亚纲的石蛃体型小、行动敏捷，其腹部末端有三根丝状尾须，这三根尾须起感受器的作用。石蛃与其他昆虫最关键的不同在于：在漫长的进化历史中，它们从没有长出过翅膀。此外，作为一种体长不超过 2 厘米的物种，它们的寿命可是出奇得长——最长的估计有 7 年。

根据是否长有翅膀，昆虫纲分为有翅亚纲和无翅亚纲。无翅亚纲的动物们从 4.17 亿～ 3.54 亿年前的泥盆纪时代首次出现时起，就没有长出过翅膀。这与其他无翅昆虫如跳蚤和某些蝇类不同，它们的翅膀因为寄生生活的需要而消失。而很多其他目的昆虫，也因这样或那样的原因，在不同的时期各自失去了翅膀。

无翅亚纲由两个目的三须石蛃组成，即石蛃目和缨尾目。有一段时期人们也把另外三个纲划进无翅亚纲，即原尾纲、两条尾须类的双尾纲和跳虫类的弹尾纲。然而，由于这三类动物都缺少向外突出的口器，因此最后还是在六足总纲之下将它们单独区别开来。

石蛃
石蛃目

石蛃体型为圆锥形，尾端细，体长 3 ～ 20 毫米，部分口器向头部缩进（下口式的），有 3 只单眼和 2 只大大的复眼，体色鲜艳，长长的触角如细丝状，通常分为 30 多节，头部触须极富个性地向外伸出，胸部则隆起如驼背状，腹部末端的三条尾须，一条如长长的细丝，另两条较短，腹部第 2 ～ 9 节有若干对小刺突，被认为是没有发育完全的附足。大多数石蛃在第 1 ～ 7 节体节生有 1 ～ 2 对可外翻的泡囊，用于从潮湿的表面吸水。

石蛃属于两性繁殖，雄性生有原始的输精器官，石蛃通常把精囊产在尾须上，然后等待雌性来取。有一种石蛃则会直接把精囊注入雌性的产卵器中。光角蛃科的雄性石蛃把精囊产在丝茎上，雌性石蛃有产卵器，喜欢把卵产在洞穴中或缝隙中，一次产卵 2 ～ 30 个。石蛃的幼虫生长缓慢，通常要花 2 年以上的时间才能发育成熟，这期间要蜕皮 10 次。与其他大

↗ 图中是一只正在地毯上爬行的衣鱼。其名称来源于它遍身鱼一般的细密银色鳞片。衣鱼遍布全世界，在房屋中很常见，以淀粉为食，例如装订书所用的胶。如果需要，还能不吃不喝过好几个月。

多数昆虫不同的是，它们在成年还会继续蜕皮。

石蛃大多夜行，有些光角蛃科的则只在大白天行动。石蛃们吃植物的残渣、藻类、地衣，甚至昆虫的腐尸。它们在全世界广泛分布，有些甚至生活在北极圈。它们住在落叶堆、草丛和石头缝里，有不少还居住在海岸边。部分光角蛃科的石蛃还在非洲和澳大利亚的干旱地区安家。

衣鱼、家衣鱼和其他
缨尾目

衣鱼、家衣鱼和某些其他同类昆虫常常被以为是鱼蛾，而实际上，它们与石蛃目昆虫一样，俗名都叫石蛃。衣鱼和家衣鱼是缨尾目中最常见的两种昆虫的俗称。

缨尾目衣鱼的身体，有的稍圆，有的稍扁；尾端如圆锥状，尾部两侧两条覆有鳞片的尾须差不多和中尾须一样长，体长 5 ~ 20 毫米。头部下口式，复眼内面不接触（和石蛃不一样）；没有单眼，触角也呈须状。腹部第 2 ~ 9 节有小刺突，第 2 ~ 7 节体节长有可外翻的泡囊。

多数缨尾目衣鱼是两性繁殖，少数土衣鱼科的是单性生殖——因为这少数种类中根本就没有雄性，雌性不依靠交配就可以繁殖下一代。根据目前人类仅能观察到一些普遍种类的交配行为，发现衣鱼的雄性在交尾前会来一段“舞蹈”，然后把精囊产在丝上，雌性会赶来把精囊放在产卵器的两个瓣膜之间，卵则通常被产在缝隙中。幼虫孵化后，经过 10 次蜕皮才发育成成虫，这期间的生长速度还受温度和食物供给等方面因素的影响。而成虫也会继续蜕皮。

缨尾目衣鱼对栖息地不挑剔，分布很广。鳞衣鱼科和衣鱼科体色暗淡，住在树皮里面，或是树叶堆中。土衣鱼科则喜欢住在地下或洞穴中。体型最小的某些衣鱼还与白蚁和蚂蚁共处一巢。

大多数缨尾目衣鱼为杂食性，只有土衣鱼科的某些种类只钟情植物。部分种类，如均属衣鱼科的台湾银鱼和家衣鱼，喜欢侵犯人类的居所，以含淀粉的物质为食，会损坏墙纸、书籍和照片。

↗ 图中，大量的海滨衣鱼正围绕着一只海螺。这种情形在光滑平整的海岸岩石的隐蔽处很常见。海滨衣鱼行动敏捷，为了逃避危险，能跳得相当远。

知识档案

石蛃和衣鱼

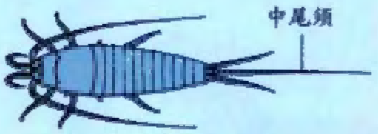
纲 昆虫纲

目 石蛃目、缨尾目

2 个目，下分 6 个科，共约 720 种

石蛃(石蛃目)

接近 350 种，分为 2 个科：石蛃科和光角蛃科。全世界广泛分布。

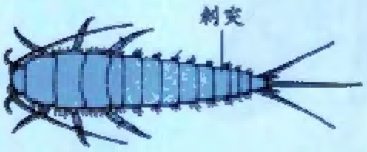


特征 头部下口式；颚部只有一个关节突，这在所有昆虫中是独一无二的；复眼大；有单眼；触角多节，长如须状；跗节为 3 节；体型似一个前端圆、尾短细的锥体；背部隆起如驼背状；腹部第 11 节特化为中尾须，另有两条比中尾须短的尾须；腹部第 2 ~ 9 节侧边有若干对短的小刺突（发育不全的附肢）。

变态类型 无变态发育。

衣鱼(缨尾目)

约 370 种，分为 4 个科：毛衣鱼科、衣鱼科、光衣鱼科和土衣鱼科。全世界广泛分布。



特征 头部下口式；颚部有两个关节突，可横向运动；复眼很小或没有；触角多节，长如须状；腹部有 10 个完整的体节；体型为相对扁平的锥体，体被鳞片；腹部第 11 节特化为中尾须；一对尾须与中尾须差不多长短；有的腹部 2 ~ 9 节有刺突。

变态类型 无变态发育。

蜉蝣

与蜻蜓一样，蜉蝣是现存最古老的飞行昆虫之一。由于二者都缺乏翅膀伸缩机制，蜻蜓目和蜉蝣目一起被列为古翼类下仅有的代表，而其他有翼昆虫都被归入新翅类。

古翼类昆虫最早出现在距今 3.54 亿 ~ 2.95 亿年前的石炭纪，当时存在的物种可能比现今的更为丰富。而与现代属类相似的形态出现在距今 2.48 亿年前的二叠纪，那时原本陆生的幼虫可能已经变为水生。与蜻蜓一样，蜉蝣的成虫生活大部分都在飞行中度过。

朝生暮死的昆虫
形态和功能

蜉蝣目成虫的身体小巧而柔软，静止时翅膀在背后垂直竖立。它们典型的大前翅上有丰富的翅脉，包括许多三分岔的细脉路，且布满了交替的凸起和凹下如凹槽状的纹路。后翅已经极大地萎缩，有的种类则根本没有后翅。翅膀的表面没有鳞片或刚毛（纤毛），发育成熟的蜉蝣会停止进食，存活不会超过数天，有的甚至少于 1 小时，它们几乎把毕生的精力都用于在空中交配。这一物种的特点就是其成虫期非常短暂，其德文俗名“Eintagsfliegen”的意思就是“只活一天的虫”。蜉蝣幼虫在末龄阶段生殖腺通常已经发育成熟。

↖ **蜉蝣类的代表物种**

1. 蜉蝣的亚成虫或其成虫前的阶段，俗称“讨债鬼”，以能在飞行中捕食而著称。2. 二翅蜉，是一种在花园池塘和其他静止的水体中很常见的欧洲物种。3. 图中是处于亚成虫阶段的末龄鸭绿蜉蝣，这种蜉蝣的若虫需要两年多时间才能发育成熟。

连续地蜕皮
发育阶段

蜉蝣幼虫生活在各种各样的淡水栖息地，大部分存在于温度适中、不断流动的活水中。少数可在咸水中生存，有一种甚至在陆地上也能活。水生的幼虫要在几个星期到 1 年，或更长的时间内经历 10 ~ 50 次（一般是 15 ~ 25 次）蜕皮，此后才能进入蜉蝣特有的陆生、有翼、成虫前的亚成虫阶段。大多数种类的亚成虫期从寥寥几分钟到一两天不等，随后它们经过蜕皮，变成性成熟的成虫。除了鲨蜉科，网脉蜉科、褶缘蜉科和短足蜉科成员的亚成虫阶段后都不再蜕皮。

亚成虫阶段的生物作用还未被人们所知，不过对此大致有两种猜测：其一，额外的蜕皮使尾（保证飞行的稳定性）和雄性长长的前腿（交配时会用到）能达到仅通过一次蜕皮所不能达到的长度；其二，通过有翼阶段的蜕皮，蜉蝣保留了翅膀表面防水的短毛（刚毛），能避免在危急时刻被困在水中。但这两种猜测都没有获得广泛的认可，仍有待研究。

从外表上看来，蜉蝣幼虫有些类似于缨尾目的衣鱼。幼虫的腹部末端有 2 ~ 3 条长“尾巴”（尾须），比成虫的尾须要稍短一些。它们的呼吸系统是封闭的，通过扁平状的鳃呼吸；鳃位于腹部的两侧，布满许多微气管。蜉蝣幼虫有最多可达 9 对的鳃，有的暴露在鳃室中，或被

↗蜉蝣在湖面羽化后进入短暂的成年时期——它们生命周期的顶点。此时它们紧张而又繁忙，通常只有 1 天或更短的时间去找一个伴侣繁衍后代。

隐藏在鳃室的鳃盖下，通过鳃的运动，水在鳃室中穿流。短丝蜉科幼虫的鳃被用做辅助移动的“桨”——这有可能是鳃最初的功能。而另一些种类如扁蜉科成员的鳃扩张为有黏性的圆盘，可同时用于换气，使高于呼吸面的水流速度加快。鳃不能活动的蜉蝣只能局限在有高速水流的环境中生活，在那里，它们的氧气消耗与水的流速相关。对于那些通过过滤水来收集食物的蜉蝣来说，鳃的运动所产生的水流对它们很有帮助。除了腹部以外，呼吸从脉也可在身体其他部位发育出来，例如附肢基部。蜉蝣幼虫通常需要 1 ~ 3 年来发育，但有些气候温暖地区的小型种类一年就能繁衍三代。在温带地区，一代的生息则需要 1 年时间。

在温带地区，不同种类的蜉蝣均在夏季羽化。热带地区的蜉蝣，羽化则是季节性的，或参照一年中的月相羽化。为完成其倒数第二次蜕皮（羽化），末龄幼虫有的离开水体，有些小型种类则直接在水面羽化。它们首先蜕皮成为有薄薄翅膀的亚成虫。大多数亚成虫在短距离飞行后再次蜕皮，成为翅膀透明、性发育成熟、常被钓鱼者们用做“旋式诱饵”的成虫。有的种类这两次蜕皮的间隔是几分钟，有的则长达数小时。

知识档案

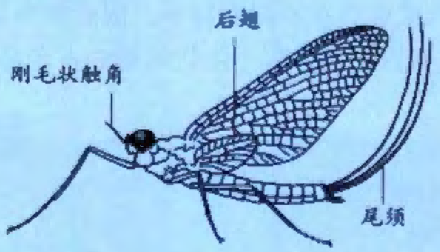
蜉 蝣

纲 昆虫纲

亚纲 有翅亚纲

目 蜉蝣目

19 个科，约 2000 种，有蜉蝣科、四节蜉科、细蜉科、短丝蜉科、扁蜉科（包括池塘蜉蝣、四节蜉蝣、湖泊蜉蝣）、扁蜉蝣科、细裳蜉科等。



分布 除南极洲，北极高纬度地区和部分海洋岛屿外，全世界均有分布。

体型 中等；翼展从不到 1 厘米到 5 厘米不等。

特征 可咬合口器，同一目的总体结构相似；成虫口器退化，不能进食；触角形同刚毛（被刚毛覆盖的）；静止时 2 对有丰富翅脉的翅膀（后翅较小，可能没有翅脉）保持垂直；成虫和幼虫腹部末端有 3 根丝状“尾巴”（尾须）；成虫的尾须与身体其余部分的长度相等或稍长；翅膀长在体外（外翅类）。

生命周期 幼虫（有时也称若虫）水生；有独一无二的有翼预成虫时期（亚成虫或幼虫）；不完全变形（半变态）。

蜻蜓和蟌

几个世纪以来，尤其在东方，蜻蜓因其美丽的外表得到了世人普遍的赞誉。中世纪开始，这种美丽的昆虫就出现在人们的书稿中和佛兰德人的花卉画中。荷兰人把蜻蜓画在瓦片上作为装饰。日本人则用蜻蜓作为邮票的图案。它们还成为许多歌曲和诗篇的主题。然而西方的民间传说则倾向于认为蜻蜓是不祥的象征。

蜻蜓的英文名“dragonfly”的意思实际上就是“空中的龙”。它们拥有极高超的飞行技艺、超强的视力和色彩斑斓的翅膀。石炭纪时代的某些蜻蜓，翅展足有 75 厘米，当今最大的蜻蜓目品种，大小也只及这种巨型蜻蜓的 1/4。

↗ 蜻蜓头顶部紧挨着的一对眼睛特别大，正如图中这只金环蜻蜓的一对眼睛一般。

蜻蜓和蟌

形态和功能

在蜻蜓目中，纤巧、飞行能力较弱、前后翅形态相似的属于均翅亚目；体型更大更有活力、前后翅形态不同的蜻蜓属于差翅亚目。另外，有发现于日本和尼泊尔的一种低等蜻蜓种类的孑遗种。与前两个亚目的成虫相比，这种新种类的成虫具有不同的特征，因此被单独列为“间翅亚目”，是来自中生代时期的古老品种，但不包括相当畸变的蜓科成员，最终还是被归入了差翅亚目。

蜻蜓和蟌的幼虫或若虫均为水生，栖息地很广。幼虫从 8 龄至 18 龄不等，体长不超过 6.6 厘米。低等的古蜓科蜻蜓的幼虫期可持续五六年之久，但有些住在临时水洼里的蜻蜓或蟌，幼虫期只有 30 ~ 40 多天。温带的某些蜻蜓和蟌，幼虫期普遍会持续一两年。而热带的某些种类，生命期不过 30 天。

食物供给和温度是影响它们生长速度的最

知识档案

蜻蜓和蟌

纲 昆虫纲

亚纲 有翅亚纲

目 蜻蜓目

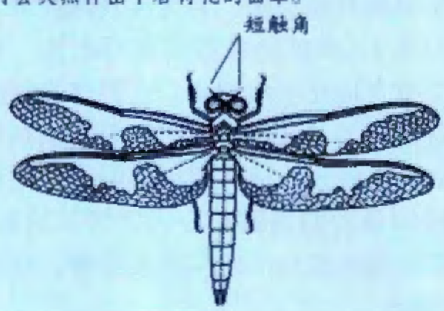
分为 2 个亚目：差翅亚目（蜻蜓）和均翅亚目（蟌），共 27 个科，约 6000 种。差翅亚目包括蜓科、箭蜓科、伪蜻科等。均翅亚目包括色蟌科、丝蟌科、蟌科、古蜓科、东方蟌蜓科等。

分布 除南极洲和北极圈高纬度地区之外，其他地区均有分布，远东地区种群丰富。

体型 总的来说体型较大、强壮。体长不超过 15 厘米；翅展最长 19 厘米。

特征 精力充沛、成虫食肉，为咬合式口器；触角很短、复眼很大；两对翅膀翅脉丰富，多数色彩鲜艳；蟌的前后翅形态相似，基部窄，休息时翅膀直立；蜻蜓的前后翅形态不同，基部宽，休息时翅膀平伸；附肢笔直前伸；腹部长而纤细，雄性第二、三节上腹面有发达的次生交配器；翅膀为外翅。

繁殖 不完全变态；幼虫（有时称为若虫）水生，食肉，捕食时会突然伸出下唇特化的面罩。



主要因素。生活在温带北部的种类，花上 2 年时间才能发育成熟，而生活在温带南部的种类，一年就够它们繁殖 3 代了。有些在春天出生的蜻蜓，会在冬天度过最后一个幼虫期，在随之而来的春天里从蛹中孵化出来。而夏天出生的蜻蜓，则要过了冬天之后才进入最后一个幼虫期，有时更长，因此孵化得也晚。

蜻蜓的幼虫栖息地多样，包括湖、池塘、沼泽、湿地、树洞、凤梨科植物的叶基部，以及河流、盐碱湿地和潮湿的土壤洞穴，甚至是瀑布。

蟌的幼虫在腹部前端 3 个叶形的附器的协助下，游泳时身体两侧左右摇摆，这些附器也起到气管鳃的作用。蜻蜓的幼虫，在最开始的几个龄期，游泳时只有一个姿势，但往后则发展到可以使用喷气推进力，这为它们提供了非常有用的高速逃生机制。蜻蜓幼虫的直肠腔内也有气管鳃，可以通过肛门吸水和排水来换气。有些幼虫腹部末一节特化成供呼吸用的体管，长度占到整个体长的 30% 或更长，它们能用这个体管在积水里吸入清水供呼吸。

幼虫蜕皮的次数和间隔的时间因种类不同而不等，短的在 3 个月内会经历 10 ~ 20 次蜕皮，时间长的，大约 6 ~ 10 年才会经历这么多次蜕皮。

接近最后一次蜕皮（羽化）时，幼虫的体内器官已经发生改变（变形），这些变化中，有些是外表可见的，包括复眼会变得更大、翅鞘膨胀和下唇肌肉组织回缩。羽化前的短暂时刻，幼虫会停止进食，去找个方便羽化的合适地点，如水草、岩石、漂浮的树叶等，或者就在岸上。热带种类，尤其是大型的蜻蜓，会在日落前离开水体，悄悄地在夜晚变形，并在日出来临前开始它们的第一次飞翔。体型稍小的热带品种，以及生活在温带的大多数种类，会在温度合适的第一时间羽化，然后立刻开始它们的首次飞行。

新孵化的成虫会飞离水体，然后花上几天到几个星期的时间进食和发育，但这个时间不能确定，从一天到两个月不等，如果遇到干旱季节或中间还经过了一个冬天，那么这个时间可能长达 9 个多月。成虫的这种预繁殖期，即成熟期，都会在远离水体、食物丰富且较安全的地方度过。这种新孵化的成虫可以通过有玻璃光泽的翅膀来辨认，而且通常在这个时期，大多数种类的体色开始变化，逐渐展现出成虫的体色。

为了交配而战斗
社会习性

性成熟的蜻蜓目雄性昆虫会返回水体，部分种类的雄性会为了捍卫岸边的领土而与竞争者战斗。当异性到来时，雄性们会为了争夺对其的所有权而开始激烈的竞争。交尾后，雌性把卵产在雄性的领土上，而雄性为了防止别的竞争者靠近它，会一直在旁看守。不同的种类这种现象会有所变化，比如有的会在交尾前展示一套精心准备的求爱仪式，这种仪式与其他种类雄性直截了当的方式非常不同。

一只成熟的雌性一生中会产好多次卵，每次都是交尾之后立刻进行的。和驯鹰蜓的雌性长有数个能刺穿植物组织的产卵管（产卵器），可以把卵产在里面—— 一种为了防止卵变干燥而相对较慢的方法。有些则会在水里徐徐前进，同时把卵产在水下；有些为了产卵还会潜水 1 小时以上。此外，有许多种蜻蜓没有产卵器，只能四散地把卵撒落在水面或附近。它们反复地用腹部点水或直接把卵撒在水面或漂浮的水草上。

↗ 蜻蜓是最凶猛的食肉昆虫之一。

蟑螂

就像这世界上什么地方都少不了蟑螂一样，蟑螂也什么都吃。这种生物适应性很强，因此到处都能发现它们，从海平面到海拔近 2000 米，从沙漠到苔原、草原、沼泽和森林、树木的里外上下、土壤里和洞穴中。有些东南亚的品种还是半水栖的。

蟑螂有很多种，同时也是昆虫家族中最古老的生物之一。化石研究显示，它们的历史最早可追溯到 3.54 亿 ~ 2.95 亿年前的石炭纪时代。不同的蟑螂为了要适应各自的栖息地，体型也各自不同：爱挖洞的蟑螂会变得矮壮结实，翅膀消失，并长出强壮有力的铲状附肢；住在树上的蟑螂则比较苗条，翅膀发达，细长的附肢令它们跑得飞快；住在树皮里的蟑螂，身体是扁扁的。

↗ **蟑螂家族的典型代表**

1. 美国蟑螂；2. 德国蟑螂；3. 东方蟑螂。以上三种均为家居害虫。4. 马达加斯加发声大蠊与众不同，正如其名字所示，这种有坚硬外壳的蟑螂不仅彼此间用声音联系，也把声音作为性兴奋剂使用：雄性不叫就不交尾。

吃住在任何地方

饮食和消化

很多蟑螂都是真正的杂食动物，用它们那并不十分特殊的咀嚼式口器吃任何活的或死的植物和动物。比较专业的食客包括来自中国和北美吃木头的隐尾蜚蠊。尽管很多种昆虫都吃木头，但多数吃下去以后不能消化木头里的纤维素。隐尾蜚蠊通过在肠道液囊内保留一定数量的原生动物解决了这个问题。这种极微小的生物体帮助蟑螂消化木质纤维素，并在蟑螂的肠道内留下可供其吸收的养分。作为回报，蟑螂为这些原生动物提供食物和安全的生存环境。

隐尾蜚蠊的若虫时期肠道内并没有原生动物，而是靠吃成虫的排泄物来获得它们，因此幼虫需要跟成虫生活在一起。这也暗示了为什么类似的需要能导致白蚁成为社会性的昆虫。当然，尽管隐尾蜚蠊和其他种类的蟑螂都是群居性的，但没有一种能像白蚁那样把照顾幼虫发展成群体性行为，也不能像白蚁那样在群体内划分不同种类的劳动力。

非同一般的照顾

双亲的照顾

关于蟑螂父母对其后代的照料，有一些很有趣的例子：南美鼾蜚蠊科的一种蟑螂，雌性有一个凹陷的腹部和一对凸起的翅膀，形成了一个可供若虫躲藏的天然庇护所；马来西亚鼾蜚蠊科的一种，全身泛着金属绿的光泽，雌性成虫看起来很像球潮虫，受到威胁时也能把身体卷成一个球。更让人惊讶的是它们的母性：它们的身体下面有一些小凹点，一龄若虫的口器正好能伸进去。甚至在它把身体卷成球时，若虫也能以这种方式得到母亲的保护。人们猜测是不是母亲能通过那些小凹点喂养若虫，如果是真的，这会是昆虫世界中第一个有记录的“哺乳”实例。

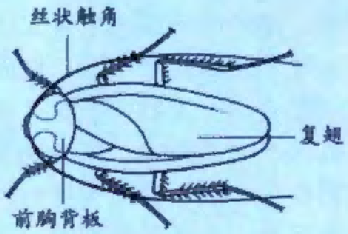
知识档案

蟑 螂

纲 昆虫纲

目 蜚蠊目

6科，3500多种



分布 除两极地区外，全世界均有分布。

体型 体长为3～80毫米。

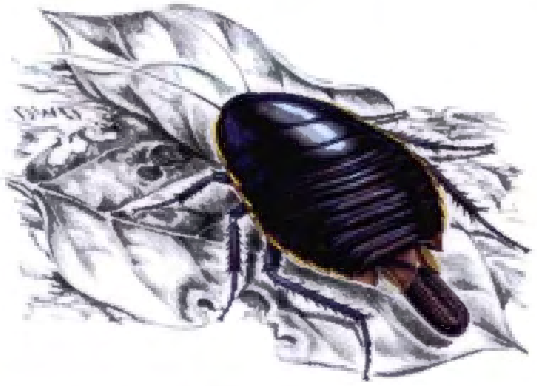
特征 背部扁平；身体长而多节，有丝状触角；下口式口器，有颚；前胸背板大、如盾状；有皮革质前翅（复翅）；后翅膜质，静止时呈扇状折叠；翅膀有的长、有的短、有的则完全无翅；尾须多节；雄性蟑螂腹部末节长有节芒（有的种类节芒退化或没有）。

生命周期 多数为卵生，少数为伪胎盘胎生，至少有1种蟑螂是胎生。若虫形态与成虫相似，但体型略小、无生殖器官和翅膀；幼虫没有蛹期，会经过数次蜕皮，因种类不同分为5到13龄不等。

老练的生存者

抗敌防御行为

很多其他种类的昆虫会寄生在蟑螂的卵中，最常见的是黄蜂（如瘦蜂科的某些种类）。只要蟑螂的卵鞘暴露在外就会有这种风险。此外，蟑螂还是螨虫、蠕虫，甚至阿米巴虫的寄主。而不论是蟑螂幼虫还是成虫，都是很多其他昆虫和节肢动物、还有青蛙、蟾蜍、蜥蜴、蛇、鸟类和食虫哺乳动物眼中的美食。许多蟑螂都身怀数种不同的抗敌绝技，例如，地鳖科的一些蟑螂，成虫和幼虫遇袭时都会一动不动地装死。成虫的这种伪装更先进一点，一旦感觉到危险，腹部侧边外翻的小液囊会释放一种有腐臭味的化学物。黑色的欧蠊亚科蟑螂遇袭时则会发出吱吱或嘶嘶般的叫声。



↗在澳大利亚，一只姬蜚蠊科的雌性白边蟑螂的腹部后伸出一个装满卵的卵鞘，它们总是随身带着这个育卵室，而不是把它扔在某处。

许多种类的蟑螂都会使用生化武器进行防御，如澳大利亚布蠊属蟑螂会向敌人展示其鲜艳的警戒色。蟑螂们使用的化学武器都是脂类的化合物，例如某种见于佛罗里达和热带美洲的树林蟑螂，会释放一种酸性乳状液体，有时候这种化学物是慢慢地流出来的，有时候则是被猛地向后喷射出的，最远达20厘米。

非同凡响的是，菲律宾姬蜚蠊科一种体被亮丽色彩的蟑螂，会伪装成瓢虫以骗过那些认为瓢虫很难吃的敌人。还有一些其他的颜色鲜艳的蟑螂，也同时具有能散发难闻的化学物质的御敌本领。

↗墨西哥沙漠中，一只蟑螂正在吃浆果。大多数蟑螂都是杂食性食腐动物，以活的或死的动植物为食，较少吃水果，不过南非有些种类的蟑螂的确吃这个。

白蚁

白蚁属于群居昆虫。蚁群有大有小，小的蚁群仅有数百个成员；而大的蚁群，白蚁数量多达 700 多万只。它们共同进食、劳作、互相照顾，还要协助父母养育兄弟姐妹——这正是社会性动物的真实写照。

每一个白蚁社区都划分为几个不同的阶层：有翅膀、有眼睛的繁殖阶层（蚁后、蚁王、年轻的预备繁殖阶层，末者中的大多数常常还来不及司其职就死掉了）；无翅、无眼的工蚁和兵蚁负责喂食、维持蚁群运转和防御的工作。蚂蚁也具有这种社会化的习性。但每一个白蚁阶层都有两性之分，而蚂蚁、黄蜂和蜜蜂的“工人阶层”中差不多完全是雌性一统天下。

社区的建立
繁殖和筑巢

一个白蚁群的形成，始于一只会飞的、性成熟的雄性白蚁被雌性白蚁腹部下面腺体的分泌物散发出来的味道所吸引。没能交尾的白蚁会把自己的翅膀弄掉——来自母巢的短暂离散功能就到此为止了。然后雄性紧跟着雌性，两只蚂蚁一前一后地离开母巢去寻找一个更好的地点筑巢并抚养后代。

第一只幼虫的命运通常注定是在生命的某个阶段成为工蚁。在 6 个“低等白蚁”科里，没有发育成熟的若蚁也能表现得像只工蚁一样为社区的建设献身。

一旦有数只工蚁长大，能筑巢、照料若蚁和收集食物，司防御之职的兵蚁也就培育出来了。兵蚁们装备精良，发达的颚既能咀嚼也能撕咬，坚硬的头部还生有腺体，能在抗敌时向敌人喷出防御性分泌液。然而兵蚁们全得依赖工蚁喂食——工蚁们把自己咀嚼过的食物混合上唾液，形成糊状，吐出来给其他兵蚁享用；或将吃进去的食物很快从肛门拉出来，供其他白蚁舔食。而最开始那两只飞白蚁，身边围绕着自己的部下，成为了社区中真正的“国王”和“王后”。

↗ 纳米比亚草白蚁属的收获蚁收集植物原料高效得就像它们在和牛或者羊这样的家畜进行重大比赛一样。

大多数种类的白蚁，兵蚁和工蚁都没有视觉，直接依靠头部表皮感光。在一个成熟的蚁群中，有能繁殖后代的发育完全的成年白蚁。与它们的兄弟姐妹们不同的是，这种白蚁有翅膀和眼睛。这一时期，蚁后每天能产卵不下 3 万个，身体膨胀为一个长 14 厘米，直径 3.5 厘米的产卵机器。国王相比它体型巨大、白白胖胖且颤巍巍的配偶，简直是侏儒。

时机合适的时候——通常是暴雨过后，工蚁们开始在巢中掘洞或者像有的白蚁那样造一些专门的空心塔，把年轻的繁殖蚁从巢中放出去，让它们自己飞向外面的天地自立门户。被放出来的这些白蚁，实际上还很弱小，飞行能力也不强，很容易就成为它们的天敌如蚂蚁、蜘蛛、壁虎、蜥蜴，以及鼬鼯等哺乳动物，还有很多鸟类比如鹟鸽、猎鹰等的口中食，甚至还包括人类。但总有少数能幸存下来组建起一个成熟的团体。

特殊的食物消化方法
食物和进食

在昆虫中，只有等翅目的成员能消化纤维素（所有植物的主要化学成分）。这种消化能力来源于白蚁和原生动物、细菌、真菌的共生习性，后三者为它们提供了消化植物所必需的消化酶。

肠道中有原生动物的白蚁全都属于“低等

白蚁”，这其中的大多数都以腐木为食。然而，其中还是有很多成分连白蚁也消化不了，大量的这种粪便被用做筑巢的建筑材料，或者直接就排泄在白蚁住的一堆堆木头或泥土上。

“高等白蚁”是白蚁的第七个科，其肠道中不含共生的原生动物，却有更高效的细菌和真菌。这些共生物部分地解释了这一科白蚁进化上的成功——种类繁多，食性也非常多样。四个高等白蚁亚科成员中，有三个的白蚁在其后肠中含有大量的细菌，能帮助植物性食物在其肠道内发酵。

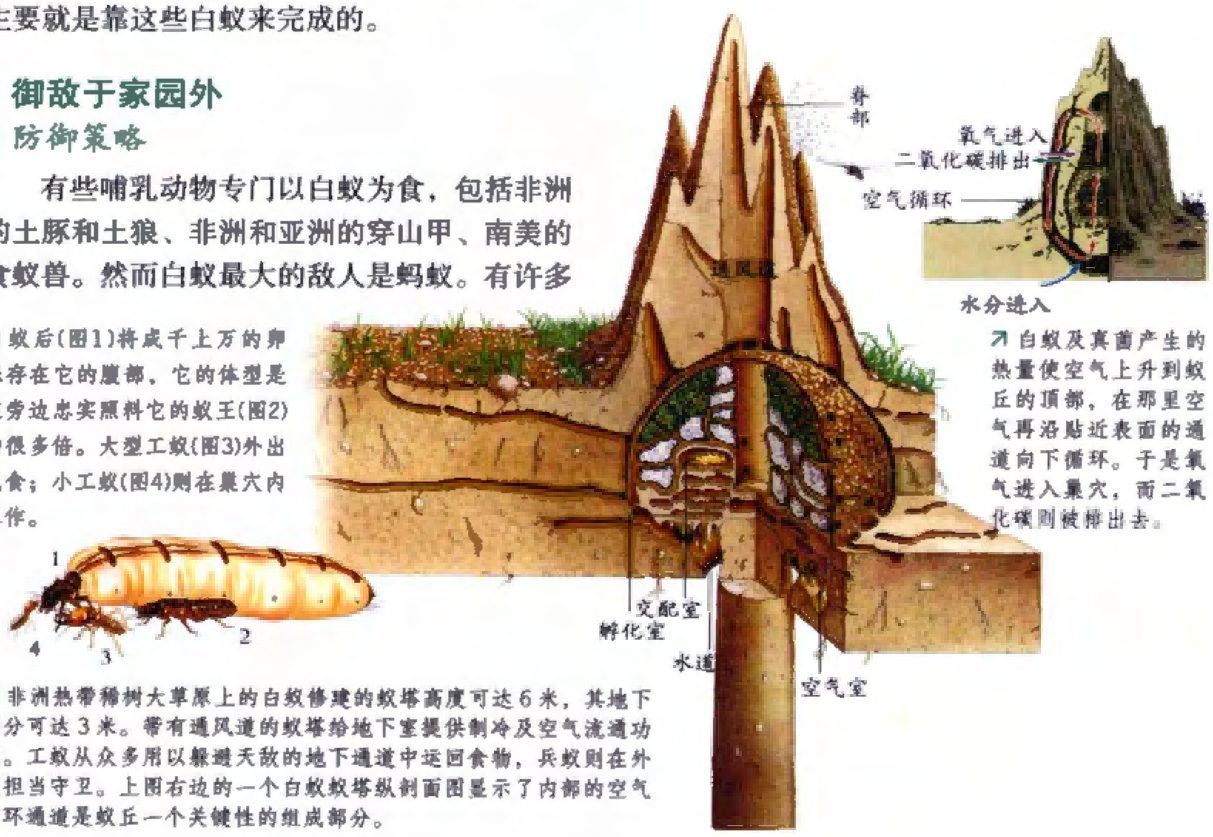
多数白蚁钟情于吃已死的植物，因为真菌已经在进行分解工作，细胞分解后就能释放出养分。在非洲和亚洲的稀树大草原地区，长长的干燥季节大大降低了真菌的分解速度，使白蚁钟情的食物减少，但大白蚁亚科（包括土白蚁属和大白蚁属）的成员却能以一种独特的方式克服食物短缺的问题：它们发明了一套在蚁巢内部用粪便培养鸡枞菌属真菌的方法，真菌将粪便分解后，就可以供白蚁食用。这些培养真菌的白蚁有着非同一般的生态意义——旧大陆大多数季节性干旱地区生物的生态分解工作主要就是靠这些白蚁来完成的。

御敌于家园外

防御策略

有些哺乳动物专门以白蚁为食，包括非洲的土豚和土狼、非洲和亚洲的穿山甲、南美的食蚁兽。然而白蚁最大的敌人是蚂蚁。有许多种蚂蚁专门袭击白蚁的粮草征收队。白蚁的粮草征收地点很不固定，离巢越远就越容易遭到敌人袭击。有些白蚁，如木白蚁科下的木白蚁属和新白蚁属的成员，从不离开它们巢穴的分支地点。其他如培养真菌的白蚁，则是从巢穴的临时网状隧道中行进约 50 米远寻找新的食物来源。它们有一系列的防御手段：造加强巢；在地下寻找食物时，会用泥为食物做一层保护层，或者由兵蚁打掩护。

在食土的高级白蚁中，顶白蚁亚科的某些属都没有兵蚁，取而代之的是由工蚁司兵蚁之职，如有蚂蚁来打劫，工蚁们会把肠道中的黏糊糊的东西喷向敌人，这样做的结果是自己也活不了。多数种类的白蚁社区中都有专门的兵蚁，它们被发达的颚部武装着。但对于最高级白蚁的兵蚁来说，武装的颚部几乎成了多余。象白蚁亚科的白蚁，长长的头部长有额腺，能制造黏糊糊、有刺激性的化学物，对于这种颚部几乎完全退化的兵蚁来说，用这种策略引开蚂蚁的注意非常有效。许多鼻形蚁属的白蚁都在露天呈纵队觅食，由两侧的兵蚁担任安全保卫工作。



↘蚁后(图1)将成千上万的卵保存在它的腹部，它的体型是在旁边忠实照料它的蚁王(图2)的很多倍。大型工蚁(图3)外出觅食；小工蚁(图4)则在巢穴内工作。

↗白蚁及真菌产生的热量使空气上升到蚁丘的顶部，在那里空气再沿贴近表面的通道向下循环。于是氧气进入巢穴，而二氧化碳则被排出去。

↗非洲热带稀树大草原上的白蚁修建的蚁塔高度可达 6 米，其地下部分可达 3 米。带有通风道的蚁塔给地下室提供制冷及空气流通功能。工蚁从众多用以躲避天敌的地下通道中运回食物，兵蚁则在外边担当守卫。上图右边的一个白蚁蚁塔纵剖面图显示了内部的空气循环通道是蚁丘一个关键性的组成部分。

螳螂

↙ 这只在非洲很常见的雌性螳螂有这类昆虫典型的三角形脑袋。其头部突出的大复眼对运动的物体非常敏感。

螳螂是惯于静静地埋伏着对猎物进行突然袭击的食肉昆虫，它的身体构造干这个正合适：大大的复眼、咀嚼式口器、三角形的头部在狭长的前胸（胸部第一节）顶部能自由旋转；前胸的附肢像钩子一样，被一排刺武装起来，具有抓取的功能，好似齿夹式捕捉器，猎物一旦被捉住，逃生的机会就很渺茫了。

所有的螳螂都是肉食性动物，主要捕食其他昆虫，包括自己的同类。年轻的螳螂自相残杀的情况很常见。但它们都是独行侠，有可能那些被观察到的它们同类相残的现象只有部分可靠性。对于会守护卵鞘的种类来说，雌性螳螂在自己的后代们从卵中孵化的时候不会去攻击它们。人们还不清楚是不是在这个时期螳螂母亲的食肉本能完全被“切断”了，还是它能够把自己的后代和其他潜在的猎物区别开来。

“伪装大师”
伪装和拟态

除了有敏锐的视觉和强大的进攻性武器之外，大多数螳螂都有与植物颜色相似的隐匿性保护色。利用这种保护色，它们能暗中守候猎物。在非洲的干旱季节，许多绿色的螳螂体色会根据所处的环境变为棕色。非洲和澳大利亚的有些螳螂种类，这种顺应环境的变色有时非常突然，比如经常发生的林区大火把地面变得一片焦黑之后，当地的螳螂会让自己的体色变得与周围的环境非常匹配（像得了黑变病一样），并且保持多日。

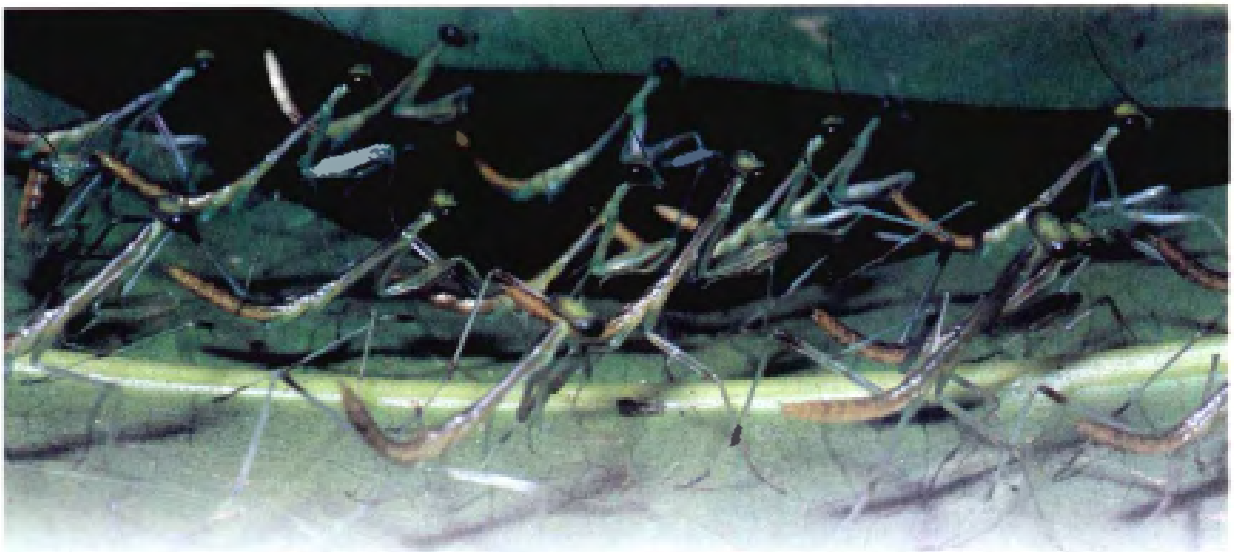
有些种类的螳螂更胜一筹，不仅仅只是保护色的变化，它们能把自己变成环境的一部分，而且是活动的。有些螳螂能把自己变成草尖或绿油油的树叶，有些甚至能够惟妙惟肖地模仿一片死树叶，令人叹为观止。非洲和马达加斯加的鬼螳螂在进行这种伪装的时候，你简直就无法把它和一片破破烂烂的枯树叶子区分开，这其实是它把身体倒转过来守候猎物的姿势。许多枝形螳螂，会把前肢向前伸长，头向下低，摆在两前肢之间，保持一个树枝的造型；非洲的有些螳螂，前基节上甚至长有一个 V 形凹口，正好可以把脑袋放进去。许多热带的螳螂还能以相当高的逼真度模仿花朵，非洲巨眼螳螂的若虫最擅长这个，它们选定了要模仿的花朵后，能一连好多天随花朵变化体色，如粉红色、黄色或白色。如果把它们放在植物的茎上，看起来就好像这棵植物长出来的花，要是某只前来采蜜的昆虫上了当，通常就是有去无回。

在非洲和亚洲北部沙漠地区栖息的方额螳螂科成员，是无翅的伏兵，能惟妙惟肖地模仿石头，除非它们在动，否则很难发觉。

↗ 雄性枯叶螳螂拥有完整的翅膀，正如它的名字那样，它看起来好似枯树叶。雌性则没有翅膀，于是它们就伪装成一片起皱的叶子。

出乎意料的袭击者
捕食和防御

螳螂在埋伏的时候会保持一动不动的姿势，或轻轻地摇摆身体，好像什么东西在随风摆动似的，前肢举在胸前，模样看上去像是在做祷告，因此有人称它们是“祈祷的螳螂”。如果此时有猎物经过，它的脑袋和前胸会跟随目标缓慢移动（螳螂对静止的昆虫通常不予理



↗ 刚从卵鞘中孵化出来时，幼年的螳螂聚在一起。此后它们开始第一次蜕皮，然后开始分散开来。图中是特立尼达岛雨林树叶上的一种螳螂。

睬，即使经过它们面前，螳螂也会自顾自地走过去）。一旦目标进入捕捉范围，螳螂生满刺的前肢会猛地伸出去抓住猎物。有些螳螂对移动的物体非常敏感，能在空中抓住飞行中的苍蝇或其他昆虫。被螳螂钳子般的前肢攫住的猎物，会立即被送进口中。猎物被螳螂的前肢抓得如此之牢，根本没有逃生的机会。于是螳螂开始一点一点地随意啃吃还活着的猎物那肥嫩的身体，直到最后把它消灭。

得益于保护色和高明的伪装手段，螳螂不仅是厉害的捕猎者，还能与敌人（如鸟类、蜥蜴和食虫的哺乳动物等）对抗。一旦发觉敌情，螳螂会使用多种防御策略，比如飞快地逃走，或者飞走；有的会把身体直立起来，把前肢向后方举高，展示前肢内侧的鲜艳色彩；有的则会猛地展开后翅，露出翅膀上或腹部顶端鲜艳的色彩和眼状斑纹。如果与敌人的距离太近，它们会突然发动攻击，长满刺的前肢会给敌人带来痛苦的伤痕。如果是对付体型巨大的敌人，比如人类，它们不会使用色彩防御策略。这种策略只适合对付比较小和较容易应付的敌人，比如鸟类、猴子或蜥蜴。

一旦遭擒，螳螂会把前肢向后弯曲覆在前胸，利用前肢上的刺来使敌人放开自己，但这也会导致敌人以一种更小心翼翼的方式抓牢它。为了逃生，螳螂也会采用丢弃后肢的策略。这种自割行为是通过附肢基部的肌肉收缩实现的。但行抓取功能的前肢不会出现这种情况。对螳螂来说，失去了前肢意味着很快会被饿死。如果自割时螳螂尚幼，失去的附肢会很快再长出来。

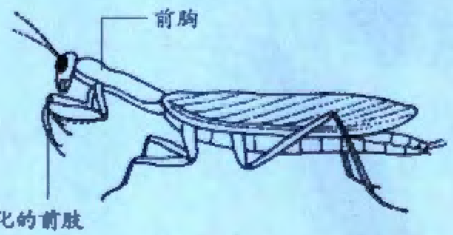
知识档案

螳 螂

纲 昆虫纲

目 螳螂目

含 8 科，1800 ~ 2000 种。螳螂科是其中最大的科，包括欧洲祈祷螳螂和所有常见的北美螳螂。



分布 气候温暖的地区均有分布；热带最多。

体型 成虫的体型为中等到大型，体长 1 ~ 15 厘米。

特征 头部三角形，向下，活动自如；复眼大；胸部第一体节（前胸）很长；具有大型的抓握式前肢；体型和体色多能模仿植物。为日行性食肉昆虫，多见于灌木丛、树干、深草丛；以昆虫为食；其他陆生种类能捕食蜘蛛和其他陆生节肢动物。澳大利亚最多见的螳螂与其他螳螂科成员不同的是背部有一个短的甲片（前胸背板）护住前胸，且前肢的钩状部分没有刺。

生命周期 卵产于卵鞘内，不同种类的螳螂的卵鞘形状均不同。

蠼螋

有一种说法是，蠼螋会钻进睡眠中的人类的耳朵里，然后完全不被察觉地往人的脑子里钻孔。其实有些蠼螋的确能咬人，但能对人类造成的伤害几乎微不足道。

蠼螋有时候也被称为钳虫，又因其前翅革质而得名革翅昆虫。蠼螋最早出现于侏罗纪时代（2.05 亿 ~ 1.44 亿年前），据猜测与蚤蠓目的关系很近。

↗ 一只趴在树叶上的澳大利亚蠼螋

有钳子的小偷

形态和功能

蠼螋很容易辨认，它们的腹部有由尾须特化而来的钳状或镊状的尾铗。除蝠螋亚目和鼠螋亚目成员的尾铗已缺失之外，1900 多种蠼螋中的大多数都有尾铗。两性的尾铗在形状和大小上有所不同。尾铗是一种多功能的器官，求偶和防御时均可用，有时也用于清洁和折叠后翅。

↗ 图中显示 3 种不同类型的蠼螋。扁长的体形及多用途的尾铗是该目昆虫的典型特征。从上到下依次是环足蠼螋（图 1），欧洲蠼螋（图 2）和茶色蠼螋（图 3）。

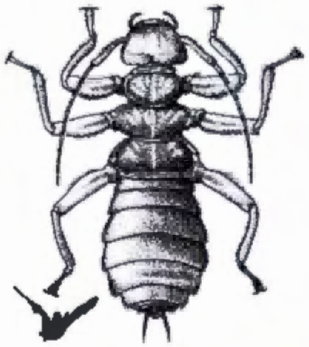
蠼螋的扁平的背腹区分明显，体型狭长，体长一般 4 ~ 50 毫米，仅有一种蠼螋的体长可达到 80 毫米。口器为前口式，换句话说，它们有向前突出的下颚；触角细长，呈念珠状；感官系统中，触觉和嗅觉起重要作用，为了感知外部环境，它们的触角总是在不停地动；蠼螋的复眼很大，但缺少单眼；前翅短小，通常都够不着腹部第三节；扇形的后翅在静止时通常折叠于前翅之下；有些种类的蠼螋完全没有翅膀。由于体节具有可伸缩的特性，蠼螋的腹部可以自由弯曲。尾须成钳状，不分节。蠼螋的体色呈褐色、黑色、棕黑色或橘褐色，也有乳白色的。

革翅目昆虫的分布很广，从山顶的雪线到海岸线，到处都能发现它们的踪迹。欧洲的小蠼螋最喜欢的住处是粪堆和垃圾堆。有少数则是蝙蝠和老鼠的皮外寄生虫。

蠼螋属杂食性动物，既吃植物，也吃动物遗体的残余物；有的蠼螋吃小型无脊椎动物，如蚜虫，有的专吃某一种，还有的吃农作物害虫，如苹果蠹蛾的毛虫。但许多种蠼螋本身也是农作物和园林的害虫，如欧洲蠼螋和澳大利亚蠼螋。

可惜的是，关于大多数蠼螋的生物学和生

↗ 鼠蠼螋亚目



↗ 蝠蠼螋亚目

态学知识，人们仍然了解得非常有限。

细心的母亲
繁殖

许多种类的雄性蠼螋在求偶时会使用尾铗，而且雌性在选择交尾对象时，会选择尾铗最大的那个。它们交尾的时候，是尾巴对尾巴地进行的。一旦交尾完毕，雄性便会离去，不会有任何照顾后代的行为。

然而，大多数种类雌性蠼螋的母性非常强。它们在一个“巢穴”中一次产下 30 ~ 50 粒卵。这个巢穴通常被做在石头或木头下，或在某个地下通道的尽头处。母亲会守在巢穴中保护卵的安全。为了使卵保持清洁，避免感染真菌，它们还会有规律地隔一段时间就把卵上下舔一遍。一旦卵孵化，母亲会继续坚持照顾若虫。有些种类的雌性还会为幼虫觅来合适的食物，甚至把自己吃下去的食物反刍出来喂哺若虫。但一旦若虫经过数个龄期后（成长阶段），母亲的母性本能就突然消失了，会吃掉那些还没来得及离开巢穴的不幸的若虫。若虫在发育成熟前要经过 5 个龄期，这个过程可能得花上 1 年的时间。在热带地区，这个时间可能会缩短至 6 周。

↗ 雌性成虫在卵孵化前一直和它们在一起，舔掉可能引起感染的真菌并防止天敌侵害，然后再和幼虫呆一段时间，用带回巢穴的食物或反刍自己的食物喂养它们。

有些蠼螋，诸如蠼螋科的一种，能分泌出防御性的化学物。一旦受到攻击，它在使用自己的尾铗的时候会同时从腹部第四节的一对腺体喷出有毒的苯醌混合物。

世界上最大的蠼螋是南太平洋圣海伦岛上的一种蠼螋。但自 1965 年以后就再也没见到过它们的踪影了。很多探险队都找过它们，最后都无功而返，当地仅存一些它们的遗骸，人们猜测这种蠼螋已经绝迹了。

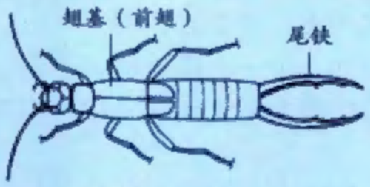
知识档案

蠼 螋

纲 昆虫纲

目 革翅目

近 1900 种，10 科，4 亚目：始蠼亚目，目前仅存有化石；鼠蠼亚目（1 科，2 属，11 种），仅见于南非；蝠蠼亚目（1 科，2 属，5 种），仅见于东南亚；蠼螋亚目（8 科，近 1800 种），全世界广泛分布。



分布 全世界广泛分布。

体型 体型狭长；体长 4 ~ 50 毫米。

特征 触角细长，如念珠状（6 ~ 15 节）；口器具颚，呈向前突出状；跗节均分 3 节；前翅短小、革质；后翅半圆形，褶状；尾须特化为尾铗。

生命周期 不完全变态（变形不完全，幼虫无蛹期），幼虫（4 ~ 5 龄）与成虫相似，但翅膀很小或没有。

石 蝇

↗襀科包括一些最大型的石蝇，它们在丘陵地区多石且湍急的河流里繁殖后代，体后有很长的尾须。

襀翅目昆虫，也就是石蝇，是一种古老的昆虫，最早出现于 2.5 亿年前的二叠纪时代。自那时起到现在，这种昆虫的变化很小。自第一次出现于南半球以来，两个亚目中的一个——南襀翅亚目也只在澳大利亚和南美有发现。

石蝇被认为是新翅类昆虫中最古老的一种，它们有时也会被认为与直翅目昆虫和纺足目昆虫的关系非常近，也因为这一点，这几个目成为了整个新翅类昆虫中的姐妹群体。这个群体分布广泛，除了南极洲之外，它们出现在地球各大洲，从海平面到喜马拉雅山脉海拔 5500 多米处均有发现。

三个星期的成年生活

功能和分布

石蝇是一种灵巧的软体昆虫，外观很统一，体长 3 ~ 50 毫米。大多数种类的成虫均有完整的翅膀，但也有很多成虫的翅膀很短，或干脆没有翅膀。

虽然有翅膀，但是石蝇的飞行能力不强。水是它们成长的环境之一，它们通常都不会远离水体。成虫一生的大部分时间都在水边的岩石或草木上度过，膜质的翅膀平叠于背部。在 2 ~ 3 周的成年生活中，这种褐色或黄色的小虫几乎不怎么吃东西，有些则刮食岩石和树上的藻类，或以花粉为食。

南襀翅亚目下分 4 科，仅在南半球有发现。澳襀科、原襀科和纬襀科的石蝇分布于澳大拉西亚和南美。始襀科仅含 5 种石蝇，只在南美有发现，其中有些体色鲜艳。澳襀科中的一种

知识档案

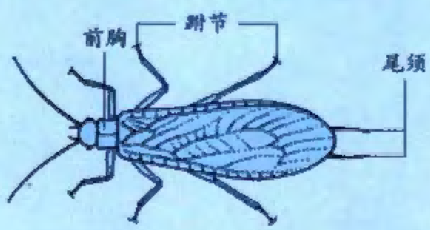
石 蝇

纲 昆虫纲

亚纲 有翅亚纲

目 襀翅目

共 15 科 2000 余种，分为 2 个亚目：北襀翅亚目（11 科）和南襀翅亚目（4 科）。



分布 除南极洲外均有分布，尤其在温带地区。

体型 纤巧，中等，体长 3 ~ 50 毫米。

特征 身体圆柱形，也有扁平的；前胸发达；2 对膜状翅（后翅较宽）休息时交叉平置于身体上；触角长，线状；尾须多节，线状；附节有 3 节。

生命周期 半变态发育（不完全变态）；幼虫生活在水中。

石蝇具有非常夺目的体色——身体泛着金属蓝或金属黑的光泽，黑色翅膀的前缘饰有红色或黄色的边。

北褐翅亚目下分 11 个科，除背科广泛见于南半球外，其余全都分布在北半球。其中卷褐科包括针蝇、卷翅蝇（这两种石蝇静止的时候会用翅膀裹住身体两侧）和用于垂钓的二月红。网褐科的石蝇都是食肉昆虫。而最庞大的一科要属褐科，包括大石蝇，也是垂钓者很熟悉的一种。带褐科因旗下的冬石蝇而闻名，每年年初，地上的雪还没有化干净的时候，这种石蝇就已出来活动了。其他还有绿褐科，包括绿石蝇。

招徕伴侣

繁殖和生命周期

石蝇通常在白天交尾，两性间此时总会来一场鼓乐二重奏，雄性会用腹部轻轻敲打某物，打出特有的鼓点，以此来吸引异性。作为回应，雌性也会敲出对方听得懂的声音。某些种类中，这种声学交尾行为会简化为仅仅使声音在地面传播，以避免敌人也被这种声音吸引过来。

雌性石蝇典型的产卵方式是飞行的时候用腹部点水，可产卵近 1000 次。球形的卵遇水后会变得有黏性，能粘在河流中的石头或沙砾上。有些种类会在水里面缓缓行进，把卵产在岩石的下面。背石蝇科的一些雌性石蝇有长长的产卵器，能把卵产在岩缝深处。这些石蝇的卵呈扁平的圆盘状，一面带黏性。

石蝇的幼虫，有时也称稚虫，喜欢栖息在凉凉的、氧气充足、无污染，且水底有沙砾层的水中。成年前会经过多次蜕皮，在多数种类为 1 年，少数长达 4 年的时间里，它们会蜕皮 30 多次。幼虫呼吸的方式有两种：简单的渗滤式；通过遍布全身（口器、胸部、附肢、腹部、肛门）的簇生鳃呼吸。极少数的石蝇幼虫是陆生的，住在远离水体的冷而潮湿的地方。奇异的黑褐科无翅石蝇与其他种类形成了鲜明的对照：这类石蝇一生都住在北美塔霍湖下 60 米深的地方，其中大多数种类的幼虫以残屑沉渣为食，部分是杂食性的。有些则捕食小型水生无脊椎动物，如蚊子的幼虫。在末龄阶段，这种石蝇幼虫会离开水体，有时大量幼虫会同一时间一起蜕皮为成虫。

石蝇的成虫和幼虫都是淡水食物网的重要部分，是许多种昆虫和鱼类的食物。由于它们对水体污染非常敏感，因此被科学家们看做是水体质量的指示性昆虫。

↗ 图中，一对黄色的网科爽围石蝇正在水生植物上交配。许多种石蝇雄性个体的翅膀都大大退化了。

蟋蟀和蚱蜢

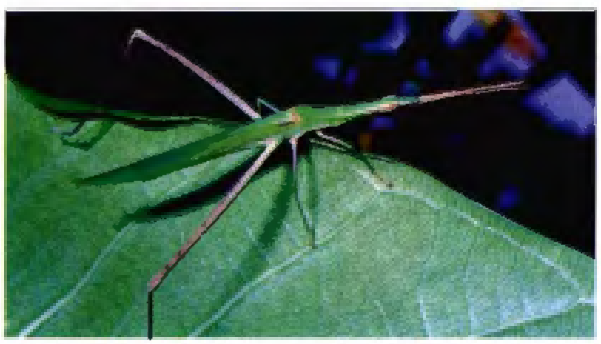
直翅目这个大型目中的蟋蟀和蚱蜢因跳跃（逃跑）和吟唱（求偶）而闻名。强有力的后肢、特殊的发声才能和能接收声音的耳朵都是这个大型昆虫目特有的特征。

直翅昆虫的生活方式非常多样——从无拘无束地展示自己的伪装本领或警戒色（大多数二者兼有），到近乎没有视觉，却能用铲状附肢掘洞而居（如蝼蛄）。即使是同一种类，也有部分群居、部分独居的现象。

直翅膀的跳跃者

形态和功能

宽泛一点讲，直翅目包含两种生态类型：一种是适应露天活动的；另一种是住在隐蔽处，且常常栖息在地下的。露天栖息的昆虫通常有被其他动物吃掉的危险，它们的敌人既包括无脊椎动物如蜘蛛或其他昆虫，也有脊椎动物如蜥蜴、青蛙、鸟类。但这种来去自由的直翅昆虫早已进化出一套本领，将风险降至最低。它们常用的策略是将自己混入周围的环境中。这一目的许多成员都具有令人瞠目的伪装本领，能随意地把自己伪装成活的、死的，甚至有病害的树叶、树皮，或烧伤的树干、地衣、石头、沙子等。而其他一些种类，因为常把植物的毒素混入自己体内，于是在敌人看来，它们都是些味道极差的虫子。这样的昆虫通常体色鲜艳，它们的敌人会把这种醒目的警示性色彩（警戒色）与味道难吃联系在一起。此外，有些直翅目昆虫还有伪装的本领——通过伪装成其他不好吃的昆虫或危险的昆虫来降低被捕食的危险。某些有长角的蚱蜢或灌木蟋蟀在幼虫（若虫）期就会模仿其他昆虫，甚至是蜘蛛，此后就成长为具有暗淡保护色的成虫。



↗有些直翅类昆虫采用的伪装术是一种有效的防御方法，剑角蝗科的蚱蜢颜色就和它们栖息地环境的颜色非常相似。图中该科的一只蚱蜢站在叶子上，使它看起来比较显眼。

住在地面上的蟋蟀和蚱蜢中，多数都有敏锐的视觉和听觉，非常机警。一旦受惊，会运用它们发达的后肢飞快地蹦跳着逃走。许多种类的成虫还会飞。逃跑的时候，它们把平时隐藏起来的鲜艳体色显露出来，闪现的颜色会让敌人受惊，或受到误导。

如果敌人千方百计要抓住它，直翅昆虫会用自己发达且多刺的后肢向敌人猛踢，同时把前肠中的东西反刍回来吐向敌人。很多味道难吃的种类，在体表长有开口的腺体会释放出防御性的分泌物。锥头蝗科中的许多种，如澳大利亚的一种，其血淋巴中含有从植物身上得来的毒素，它们会用这些毒素来对付昼行性的脊椎动物。有这些毒素的蝗虫，通常体被鲜艳的警戒色。如果被敌人抓住了后肢，蝗虫会通过收缩基部特殊的肌肉把这截肢体断掉——立刻，一片小横膈膜会护住伤口，以防伤口感染或大出血。

直翅目昆虫一生的大部分时间都会以下面三种中的某一种方式隐居起来：第一种是掘土而居，或住在腐木和树皮里，以及石头下面。营这种生活的蟋蟀和蚱蜢偶尔会在夜晚出来活动。它们之中有些有发达的开掘肢，这样的附肢通常很短，第一对跗节为铲形；翅膀常常退化，身体如圆柱形，且体表光滑。

住在洞穴中的通常体色暗淡，身体纤巧。它们的视力很差，但长长的附肢和触角使它们具有非常灵敏的触觉、嗅觉和热感应系统。驼螽科中的大部分昆虫都是穴居者，有些的眼睛已经完全退化，一生都生活在黑暗之中。有些

↗1. 一种新热带区的树螽。2. 巴西的螽斯科纺织娘树螽长得就像片枯树叶。3. 来自斯里兰卡的树螽和来自新几内亚的树螽。4. 螽斯科树螽的树叶拟态给人深刻的印象。5. 黑蟋蟀。6. 家蟋蟀。7. 欧洲蝼蛄。8a. 欧洲蚱蜢静止时像一块颜色斑驳的石头，一旦受到惊扰，它们会展开有色的翅膀（图 8b）赶紧逃走，并以此恐吓攻击者。

则仅用两年时间就走完生命的全过程。北美的一种穴居蟋蟀以单性生殖而闻名，雄性成了多余的。就像某些从人类的穴居时代起就与人类共享居处的蟑螂一样，某些穴居蟋蟀也跟随我们进到家庭中来。

少数直翅目昆虫一生都生活在地下，从来不出来。这里面包括酷劳伦怪螽（丑螽科）和数沙螽科的耶路撒冷蟋蟀。住在地下的昆虫中，有些身体柔软，没有视觉，体色暗淡，有发达的开掘肢。在巴布亚新几内亚到澳大利亚这一地区发现过这种古怪的沙蝗（短足蝼总科），还包括南美巴塔哥尼亚的 1 种。这些无翅家族的成员看起来更像是甲虫的幼虫而不是直翅目昆虫。像这样的昆虫已知有 18 种，都习惯在沙质土壤中掘洞而居。

大多数的直翅目昆虫不与其他动物共生，但有一种奇异的喜蚁蟋蟀（乙蟋科）是个例外，这种小型的无翅昆虫身体扁平，住在蚂蚁的巢穴中，以巢穴主人的分泌物为食，其习性与蚂蚁很相似。而印度的一种蟋蟀则喜欢住在白蚁的蚁山中。

丑螽科的成员中，包括新西兰沙螽、澳大利亚和南非的国王蟋蟀，是直翅目中的大家伙。长牙沙螽的长牙，都从上颚基部向前伸得长长的，只是长短不太一样。这其中有的长牙上还长有能发声的小突起，当它们进行钳形运动的时候就能发出声音。但新西兰有近 16 种沙螽因为受到老鼠等天敌的捕食，数量已越来越少。目前，关于对它们进行保护的研究中，包含了养殖计划和种群迁移研究，这一切都是为了使它们免遭灭绝的厄运。

咀嚼式口器

食性

大多数的蚱蜢都以植物的叶子为食，有些还只吃某几种植物，当然多数都没有这么挑剔。蟋蟀和树螽一般为杂食性，既吃植物（不管是活的还是死的），也吃动物的残余物。土居的种类吃植物的根，或吃藻类和其他微生物。有的种类吃的时候总是把食物和泥土一起咽下去。有的种类则是肉食昆虫，会像螳螂一样用抓取前肢捕食其他昆虫。

所有的直翅目昆虫都有咀嚼式口器，根据

食性的不同有所变化。例如，不同的短角蚱蜢，因为所吃的食物硬度不一样，所以上颚的结构也不一样。澳大利亚地区性的螽斯亚科的一些螽斯非常与众不同——它们只以花朵为食。有的无翅螽斯，外形很像竹节虫，吃的花有很多种，常给这些植物带来严重的破坏。有的螽斯则只吃花蜜和花粉。

用声音求偶

唧唧的叫声

能发出声音（“唧唧”声）是直翅目昆虫的显著特征。它们可能在保卫地盘和对付敌人的时候会用到声音，但对人类的耳朵来说，最常听到的是它们交配时发出的声音。鸣叫声通常来自雄性，是求偶的重要手段，而且不同种类的直翅目昆虫有自己专用的叫声，以确保只有同种类的雌性才听得懂。此外，鸣叫也是使雄性彼此之间保持距离的重要信号。另外，很多直翅目昆虫在求偶的时候还会来一段舞蹈——附肢和身体以一种复杂的方式运动。

用来唱响求爱颂歌的基本机制有两种，一种是摩擦前翅基部专门的翅脉，这种错齿发声技术主要见于长角亚目（蟋蟀、树螽、长角蚱蜢）的昆虫中。另一种主要见于短角亚目（短角蚱蜢和蝗虫），称为“洗衣板”的技术，其声音来自前翅的一个或多个发声翅脉与后翅内侧的脊部或一排突起之间的摩擦。除了这两种以外，也有很多其他的发声机制，但前面两种是这一目的昆虫用得最多的。有些种类，雄性和雌性都会唱求爱颂歌，有些则只有雄性会唱。

橡树丛蟋蟀发声的方式很独特，它会抬起一只后腿，跗节像敲鼓一样敲打物体，发出咕噜咕噜的声音。还有很多种类则上下吧嗒它们的颚骨，发出像磨牙一样的声音——受到惊扰的蚱蜢常这么做。

直翅目昆虫的耳朵长在腹部或前肢上，包括一层薄膜和与之在内部连接的专门的接收器。声音会引起薄膜振动，随之刺激接收器的神经细胞。有些种类雌雄两性的耳朵外形不同。许多灌木蟋蟀利用听觉来躲避蝙蝠等天敌，比如薄翅树螽能够探测到近 30 米外的蝙蝠，在蝙蝠们确定这些昆虫的方位前，它们早已经逃走了。

直翅目昆虫的发声机制常常会受到环境温度的影响。有些种类的雄性会等到温度最佳的时候才唱歌，只要达到这个温度，它们就唱，非常精确。

↗ 所有的直翅类昆虫都有咬合式和咀嚼式的口器。图中螽斯科的树螽末龄若虫正在一株木槿花上进食。

知识档案

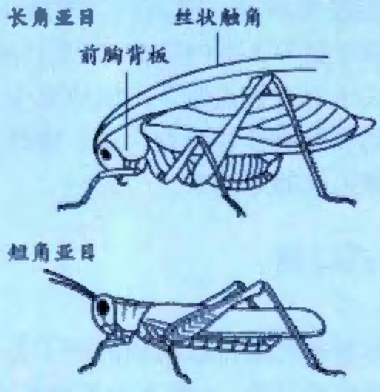
蟋蟀和蚱蜢

纲 昆虫纲

亚纲 有翅亚纲

目 直翅目

分为长角亚目和短角亚目，共 39 科 2.2 万余种



分布 除南北极地外，全球均有分布。

体型 中型到大型，体长 10 ~ 150 毫米。

特征 粗壮或细长的昆虫；有颚口器；触须丝状，有短有长；背板盾状或鞍状；前翅（如有）坚硬，以保护扇状折叠的后翅（如有）；后腿通常特化，善于跳跃；跗节有 3 ~ 4 节；尾须短小无分节；通常有听觉器官及发声器官（一般限于雄性）。

生命周期 不完全变态发育；大型若虫大致类似无翅成虫。

把卵藏起来

繁殖和生命周期

大部分的直翅目昆虫都会把卵产在土壤里或植物组织中；有些掘洞而居的品种，会把卵产在挖好的育卵室中。长角亚目的雌性成员有发达的剑形或圆柱形产卵器。产卵器有的短而宽，像半月形刀；有的则瘦瘦长长，常常比整个躯干部分还长。产卵的时候，它们的产卵器能插进植物组织或树皮裂缝里面——不同的种类选择的产卵地点不同。而它们选择的地点通常都很适合产卵器的形状。有瘦长产卵器的雌性，卵会被产在土壤里；而产卵器很短，像半月形刀的，则会把卵产在植物组织或缝隙中——母亲先咬出一个洞，然后锯齿状的产卵器顶部会帮助将其“锯”进植物组织中。大多数长角亚目的雌性在产卵的时候会唱歌，通常，那些合适的缝隙和洞穴会被它们产的卵塞得满满的。

然而，短角亚目的雌性产卵是分批次的，一次产 10 ~ 200 粒，被保护性的泡沫包裹着，像个“豆荚”。雌性用尖端分叉的短产卵器向下挖洞，体节间特殊的肌肉能使它的身体延长到产卵前正常体长的 2 倍多。它们的卵荚通常被产在土壤中。在温带地区，有些种类会把卵产在草丛里，而热带地区的某些种类，则有可能把卵产在腐木中。欧洲剑角蝗科的成员住在潮湿的草地中，雌性把卵产在植物的茎部或死木头中，但从来不把卵产在地表——为了避免卵在冬季被洪水淹死。但与此同时，还有无数的昆虫会把卵荚当做食物。在非洲，芜菁科的油芜菁、蜂虻科的蜂虻和缘腹细蜂科的寄生蜂都把腺蝗类蝗虫的卵荚当做食物。正是它们抑制了害虫蚱蜢的数量。

直翅目的幼虫（若虫）孵化后，其外形和习性与成虫很相似，少数种类在体色或图案上与成虫不太一样。经过 3 ~ 5 次蜕皮后，它们就发育为成虫。

总的来说，直翅目昆虫并非很明显的群居性昆虫，其危害作用也同样不十分明显。但剑角蝗科的某些种类具有两种不同的属性，它们有时独来独往，有时又大量聚集在一起。出现后一种情况时，云集的数量能达到数百万只，会毁掉大片大片的农作物。人们也把这种害虫称为蝗虫。

↗ 图中，这只雌性树螽尾部有一个交配时雄性给它的巨大的精囊。这个精囊最后会被它吃掉。

叶虫和竹节虫

在最引人注目的昆虫群体中，叶虫和竹节虫可是非同一般的大，并且具有非凡的伪装本领，能惟妙惟肖地假扮植物的颜色、形状和习性。

创下昆虫体长纪录的是马来西亚的一种竹节虫，其身体总长达 555 毫米。其他也有很多竹节目昆虫的体长非常可观，泰坦竹节虫的体长能达到 270 毫米，还有更大的体长能达到 300 毫米。而创下体重记录的竹节虫是马来西亚扁竹节虫的丛林若虫，这种体长 150 毫米的昆虫，体重能达到 60 克。

夜间的食叶者

形态和功能

该目昆虫的 2500 种几乎全是夜行性的，而且主要分布于热带，它们栖息在植物的叶片上。3 个亚目只包含 6 科，胫缘亚目包括枝蠕科和竹节虫科，胫棱亚目包括杆蠕科、拟蠕科、叶蠕科。第 6 个科——矮竹节虫科，有时并不被认为属于竹节虫目，这个科仅包含一个属，只有 13 个小型的、且大多数没有翅膀的品种，仅在北美的山区有发现。

在全世界广泛分布的枝蠕科囊括了约 1000 种竹节虫，著名的实验用印度竹节虫就属于这个家族。竹节虫科含 750 种左右的竹节虫，包括大多数体型巨大的竹节虫；杆蠕科含 300 种左右的竹节虫，大多数分布于东南亚地区；拟蠕科的 300 多种竹节虫世界各地都有；叶蠕科的竹节虫俗称叶虫，旗下的 30 个品种全部来自东南亚。

竹节虫食性单一，基本上只吃叶子，口器为咀嚼式。很多竹节虫从它们的幼年时代起口味就很挑剔，愿意吃的植物种类不多。在饲养条件下，大多数竹节虫已经开始吃一些非同一般的寄主植物，比如荆棘。

用附肢模仿树叶

伪装

竹节虫一般体型细长，表皮上的突起赋予了它们与树枝（通常是它们栖息的那棵植物）末梢很相似的外形和质地。某些种类的竹节虫，其头部、身体和附肢常生有叶蠕状的外缘和延长部分。这些极端特化的特征在叶科的叶虫身上非常明显，它们的身体呈横向扁平状，整个虫身与树叶极其相似，甚至还能看到叶中脉和纹理。

但如果竹节虫要随着植物一起快速摆动的话，它的完美伪装通常不能持续很久。实际上，大多数叶虫和竹节虫的行动都不甚灵活，它们习惯把长长的前肢在身前伸展开，然后专注于静止不动地度过大部分时间。但当微风拂过，树叶随之摆动的时候，静止的它们就会变得很

↖ 来自世界各地的竹节虫：1. 马来群岛的一种竹节虫。2. 特立尼达的一种竹节虫能够安全地坐在叶子上，无论你从哪个方向看，它都像一根倒下的小树枝。3. 澳大利亚最长的竹节虫；有的可达 25 厘米长。4. 南美洲秘鲁的一种竹节虫。5. 澳大利亚雌性巨型竹节虫。

醒目。然而，具有有节奏地左右摆动的功能也可能正在竹节虫的进一步演化过程中。

与植物某部分的相似并不只局限于竹节虫的幼虫和成虫，就连它们的卵都看起来非常像植物的种子——椭圆形的卵被一层厚厚的壳包裹着，有的看起来很光滑，有的则有纹理和图案。不同品种的竹节虫所产的卵，其形状和纹饰都不尽相同，能帮助对它们更好地分类。

↗ 这对正在交配的墨西哥竹节虫清楚地显示了雄性个体比雌性个体小很多。像这样的体型差异在竹节虫中很普遍。

许多种类的竹节虫，卵上都有一个突起的结块，即小头。那些被某些竹节虫随便地产在垃圾中的卵上就有这种结块。而那些被产在植物体内，或被粘在植物身上的卵，就不会有这种结块。这种带小头的卵像油粒，如同种子上含有丰富的油脂。蚂蚁喜欢把含有丰富油脂的种子拿去埋起来，于是带有像这种小头的卵也会被蚂蚁当成植物种子搬到它们的巢穴中去埋起来。这样，卵被捕食和被寄生蜂寄生的风险就降低了。

一节一节的
进食和繁殖

人们对野外的竹节虫的交尾行为所知甚少，据猜测信息素在其中发挥了重要的作用。雄性长长的翅膀，并且能够飞行的事实可以作为这一观点的旁证。交尾的时候，雄性会爬到雌性上面，并把腹部末端转动 180° 找准交配位置。交尾通常发生在晚上，持续的时间从 30 分钟到 24 小时不等。交尾后，许多种类的雄性会一直待在雌性的背上以避免其再和其他雄性交尾。

雌性竹节虫会一次产下所有的卵，有时把卵产在地下；有时则轻弹自己的腹部，像弹弓一样把卵弹出去。有些种类的竹节虫，比如粉红翅竹节虫，会把卵产在裂缝中，或寄居植物的叶片背面。另有许多种类的竹节虫，雌性长有一个短小的产卵器，能插到物体内部产卵。不同雌性竹节虫的产卵数量为 100 ~ 1300 粒。

卵会因为被埋到地下，或者是因为外表像植物种子而受到保护。这些卵会沉寂一两年，有时甚至是 3 年。每年春天都会有几个星期的孵化时间。孵化的时候，它们会把卵的片状盖推掉，出于抵抗地球重力，加上趋光的本能，它们会爬到垂直地面距离最近的物体上。被产在母亲的寄居植物内部的卵孵化出的幼虫很容易找到合适的食物。

发育成熟前，若虫会经过很多次蜕皮。末次蜕皮后，成年的雌性竹节虫很快就能准备好交尾，而雄性所需要的时间要长一些。一般雄性竹节虫会经过 5 次蜕皮，比雌性少 1 次。这样算来，同时出生的雌雄两性竹节虫，最终性成熟的时间差不多在同一时期。

后代从未受精的卵中发育出来即为孤雌生殖，这在竹节虫中很常见，这就好比一种防故障装置——成年的竹节虫常常彼此远远地分散开来，即便雄性能飞行，雌性能散发性信息素，交尾也不一定能实现。有些种类，比如大竹节虫选择孤雌生殖则是出于无奈，因为在野外从来就没有发现过雄性的踪迹。一般来说，没有受精过的卵只会孵化出雌性竹节虫，但至少有一种是例外——澳大利亚的一种竹节虫没有受过精的卵也能孵化出雄性。

书虱和足丝蚁

啮虫目昆虫都是快跑健将，常见的如书虱、树虱、尘虱或啮虫等。而纺足目昆虫如足丝蚁则不然，它们体色暗淡，身体柔软，群居在丝网组成的隧道里。

啮虫这一名称源自希腊语，“psokos”意思是“摩擦”或“啃、咬”，“ptera”意思是“翅膀”，直译过来就是“会啃咬的有翅昆虫”。纺足目昆虫的俗称则来自于它们前跗骨腺体分泌的丝，它们用这些丝修建供自己居住的隧道网。

书虱
啮虫目

啮虫最早出现于二叠纪（2.95 亿 ~ 2.48 亿年前），人们常常在化石及琥珀里发现它们。由于啮虫的口器与低等的具颚昆虫差别很小，因此常常被认为是最原始的半翅目昆虫。

↗ 足丝蚁是一种常见的欧洲纺足虫，雌雄两性均无翅。它们栖息在石头或者木材下面，它们肿胀前腿的腺体能吐丝，习惯住在用丝织成的隧道里。

啮虫的体长介于 1 ~ 10 毫米之间，头部圆形，可活动，球根状眼，线状长触角，前胸较大，休息时翅膀（如果有）交叠于腹背上呈屋脊状，有些啮虫有无翅、短翅、全翅等不同形态；附肢细长，部分种类的后肢特化为跳跃足。某些啮虫的后基节靠近鼓膜处有一个脊状区域，即皮尔曼氏发声器，在求偶期，昆虫使用它发出声音，有些啮虫的发声机制则相当复杂。啮虫既可双性繁殖也可孤雌生殖，有些甚至胎生。有的种类产卵后将卵单个放置，有的则一串串地放置，母亲们会把这些卵藏起来，即用丝或者碎石盖住，某些种类的雌性会守护它们的卵。孵化以后，若虫经过 5 ~ 6 龄的生长期，有些种类成虫后会继续呆在一起，有些则各自分开。

啮虫喜欢潮湿的环境，如落叶堆、石头下、植被上、树皮上面或里面等处。有些古啮虫科的种类群居在丝茧里，这些丝由特殊的腺体分泌出来。至少有一种澳大利亚啮虫有蛀木的习性。

由于最新的一些研究成果还没有归并到现有的体系当中，因此对啮虫的分类并没有完整地建立起来。但一般认为啮虫目可分成 3 个亚目：小啮虫亚目、粉啮虫亚目和啮虫亚目，其中啮虫亚目包含了近 75% 的已知啮虫种类。亚目和科的区分主要根据触须、跗骨结构以及翅脉的特征。小啮虫亚目的鳞啮科成员的身体和翅膀上覆盖着鳞片，看起来像小型蛾类。包括树虱在内的啮虫科是啮虫目里最庞大的一科。

啮虫以微生植物群落为食，如藻类、地衣、菌类及其孢子、自然生成的酵母等。它们有腭的口器是取食的基础，即内颚叶（下颚的一部分）成为独立的杆状结构，以下颚为支撑沿着基底反向推动以磨掉食物的微粒。咽和下咽也特化为便于磨碎食物的结构，就像研钵和捣锤一样。

有些圆翅啮虫科的树虱住在鸟巢里面，大

颤虱（毛虱类）就是从那些共生的树虱进化来的。最近在圣海伦岛发现了一种盲眼的地下品种。有些书虱科昆虫是人类房屋里的害虫。书虱科包括常见的书虱，其学名源于书虱科名，这些昆虫大量出没于那些存储的谷物粮食受潮发霉的地方，并在那里进食，它们也以受潮的墙纸和书胶上滋生的真菌孢子为食。

↗ 生活在热带的书虱比温带的书虱体型更大，颜色也更鲜艳。图中是秘鲁雨林中一种啮虫科书虱正在吃叶子的表面组织。

足丝蚊
纺足目

足丝蚊生活的丝隧道不仅可以防御天敌以及防止其脱水，同时也提供了从巢中到达腐叶堆、苔藓、地衣等食物来源地的安全通道。在潮湿热带地区，这种从后撤通道连接起来的隧道网络可能非常广阔，覆盖了树皮或者苔藓、地衣覆盖的石头等大片的区域。

纺足目昆虫喜欢群居。一个群体通常包含几只雌性成虫和不同龄、不同大小的后代。雌性成虫在通道内产卵后，会短暂地守护这些卵和新孵化的若虫。这些个体都要经过 4 龄发育，个体的性别要到最后 2 龄时才看得出来，因为雄性此时会长出翅芽来。生命短暂的雄性成虫虽然有强大的颚，但并不用来进食，只是在交配时用它抓住雌性成虫。新出生的雄虫离开它们的群体后，会进行一段短暂的飞行，然后进入新的群体中寻找交尾的机会。但是生活在干旱地区的雄性成虫却常常是没有翅膀的。交尾完成后，雌性会把雄性吃掉。

雌雄两性的纺足目昆虫都可以快速地前进或后退。雄性柔韧的翅膀也能适应这种运动，能将其从头部弯向前方。飞行时，翅膀由于放射状的翅脉里的血窦充血而变硬。雄性在晚上具有趋光性。

纺足目昆虫的特征如此之多，因此很难确定它们和其他昆虫群体的亲缘关系。但是，目前人们认为它们与直翅目昆虫是同源的，二者间的分化可能非常早；还有的则认为它们在结构上和蠼螋（革翅目）或者石蝇（襀翅目）具有相似性。

知识档案

书虱和足丝蚊

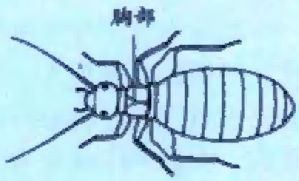
纲 昆虫纲

亚纲 有翅亚纲

目 啮虫目（书虱）和纺足目（足丝蚊）

分为长角亚目和短角亚目，共 39 科 2.2 万余种

书虱(啮虫目)



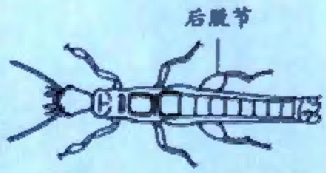
35 科，约 3000 多种，由 3 个亚目组成：小啮虫亚目（5 科）、粉啮虫亚目（8 科）以及啮虫亚目（22 科）。

体型 小型；体长 1 ~ 10 毫米。

特征 头部突出，有线状触角，仅有翅类型具有单眼，球根状后唇基；头部与胸部间有短“颈”；2 对翅，有些无翅；前翅较大；翅脉退化；翅膀呈屋脊状覆于身体上，跗节 2 或 3 节；无尾须。

生命周期 有性或者无性繁殖；部分胎生；半变态发育，通常有 6 个类成虫的幼虫期。

足丝蚊(纺足目)



8 科，170 余种。

体型 中小型；体长 5 ~ 12 毫米。

特征 身体长圆柱形，生活在管状丝道里；触角 12 ~ 32 节；肾形眼；无单眼；咬合式口器；雄性有 2 对窄长的翅膀；所有雌性及某些种类的雄性无翅；附肢短而粗，跗节 3 节；前腿胀大的基跗节具有丝腺；后腿节较大；腹部 10 节，末端有分为 2 节的尾须。

生命周期 若虫类成虫，无翅膀或外生殖器；翅膀体外发育。

缺翅虫和蓟马

除了体型都很小之外，缺翅虫与蓟马几乎没有其他相似点。缺翅虫仅有 33 种，绝大部分生活在腐烂的木头上，无害；蓟马全部的 5000 余种几乎都是各类庄稼的主要害虫。

缺翅虫，也叫天使虫，1913 年才被发现，目前仍是鲜为人知的昆虫。缺翅虫目唯一的一科仅有 2 个属，而最近的一项研究则已经将缺翅虫属又划分为 7 个独立的属。缺翅虫可能与蟑螂有同源关系，一些昆虫学者暗示它们在直翅目昆虫和半翅目昆虫之间组成了一个进化链。

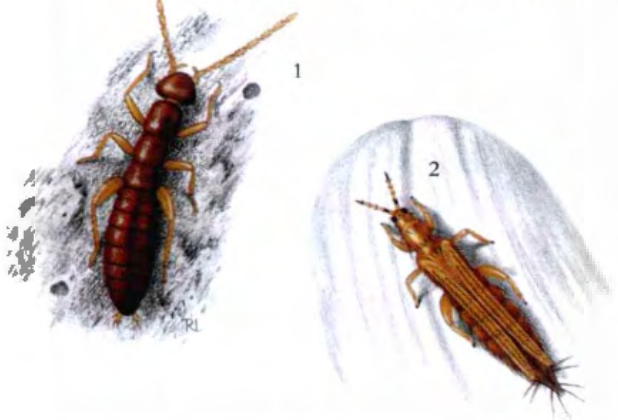
相反，蓟马则与臭虫及寄生虱有关。它们有可能进化为像书虱那样以真菌或植物垃圾里的碎屑为食的昆虫。

缺翅虫

缺翅虫目

缺翅虫是一种小巧的昆虫，体色包括淡棕色、暗棕色或者黑色。部分种类的成虫是二态的，也就是说它们是同种二态性：有翅的和无翅的。无翅个体通常为淡棕色，没有眼睛；有翅个体为褐色，有单眼和复眼。这些有翅成虫喜欢各自分散独居，但很少能看见它们飞翔。

虽然雌性或雄性个体都可能有翅或者无翅，但雄性基本上都是无翅的。单个群体内无翅类型的性别比例基本相当，表明有翅雌虫在离开巢穴组建新的群体前已经交配过。因此有翅的雄虫就显得可有可无。与白蚁和蚂蚁一样，交配过的雌虫在到达适宜的栖息地后会丢弃它们的翅膀。若虫颜色比成虫浅，经过 4 ~ 5 次蜕皮后发育成熟。



刁缺翅虫（图 1）是细小的昆虫，体长仅 2 ~ 3 毫米。西花蓟马（图 2）是一种令人担忧的园艺害虫，体长 1 ~ 2 毫米甚至更小。但一般而言，蓟马比缺翅虫体型要大。

缺翅虫群居在树皮或者腐木下。吃真菌孢子以及菌丝体，也吃小的无脊椎动物，如螨；群体过量密集时它们甚至吃同类。有时在白蚁巢中能发现它们，但还不确定它们是仅仅巢穴相连还是寄生在白蚁的“真菌花园”里。缺翅虫生活在世界上所有的热带和亚热带地区，近一半已知的种类生活在美洲中南部，最近在大洋洲地区也发现了一种缺翅虫。

最近对一些种类的进一步研究揭示了其交尾行为的更多细节——雄性提供一种脑部腺体（头腺）分泌物作为交尾前的礼物送给雌虫，雌虫根据这个礼物的质量来选择交尾对象。雌虫可能交尾 2 ~ 3 次，有时它们只和同一个雄性交尾，以确保它吸收到足够多的这种产卵所需的营养物。

交尾时尾对尾，有时雄虫仰躺着，可持续 1 个小时以上。有些种类群体中雄性很少，雌性可以无需交尾而进行孤雌生殖。缺翅虫花费大量的时间在一成不变的运动中使用口器和前腿修整它们自己。

蓟马

缨翅目

在几组体型微小、翅缘有发状纤毛的昆虫群体中，缨翅目（意思是“流苏状翅膀”）的蓟马的吸吮式口器是独一无二的。蓟马进食时用上腭在食物（通常是叶子、花或者花粉的颗粒）上打一个孔，并插入注射管状的蜇针来吸食细胞体。蜇针直径通常在 1 ~ 3 微米，但是有的蓟马能够吸取 5 ~ 10 微米大小的真菌孢子。

蓟马分为 2 个亚目，其中锥尾亚目有 8 个科，包括蓟马科，包含 2000 多种。部分蓟马

↗ 热带的蓟马通常比生活在温带的蓟马大得多。图中这种泰国的有黑色光泽的蓟马成虫陪伴着大量亮红色不同龄的若虫。

是肉食性的，但绝大多数以花或叶子为食，比如温室蓟马、洋葱蓟马、谷物蓟马等。相反，管尾亚目只有一个超大的科，那就是遍及全世界、分为 2 个亚科的管蓟马科。管蓟马科的 2400 种蓟马绝大部分以真菌菌丝为食，少数食肉，有些以花为食，也有不少如榕母管蓟马等以绿叶为食的品种。

有些锥尾亚目的蓟马还留有原始的锯状导卵器，而管尾亚目中，雌性的产卵器柔软、可外翻。蓟马的生命周期包含 2 个幼虫期和 2 ~ 3 个蛹期——初等和高等昆虫的中间态特征。蓟马能够仅用 3 个星期的时间就从卵发育到成虫。

许多蓟马是双性的，雄性蓟马从未受精的卵发育而成，具有雌性半数的染色体。有些蓟马则完全没有雄性个体。

多数蓟马生活在热带，但仍有少数种类大量分布于温带地区。在欧洲，在凉爽的初夏，随着温暖多雷的天气，数量巨大的蓟马可能突然起飞，这样的行为模式为它们获得了“雷蝇”的俗称。无翅的蓟马能随风四处分布，它们甚至能越过海洋从澳大利亚去到新西兰。

有许多种蓟马，雄性常常为争夺异性而打斗。有些澳大利亚的造瘿蓟马有兵蓟马来保护虫瘿。有的澳大利亚蓟马将树叶粘在一起或者用丝编织帐篷来建造自己的住处，并在里面繁殖后代并躲避蚂蚁及其它天敌的伤害。

有些蓟马吃各种植物，繁殖迅速，分布广泛，藏身于运输途中的植物上。这些蓟马危害多种农作物，能导致植物或水果由于汁液流失而变质。有些携带植物病源，如著名的番茄斑萎病毒，给鲜花和蔬菜作物带去严重破坏。

知识档案

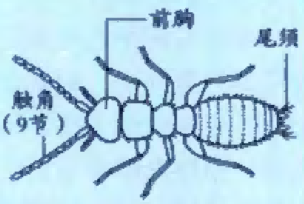
缺翅虫和蓟马

纲 昆虫纲

目 缺翅目（缺翅虫或天使虫）；缀翅目（蓟马）

缺翅虫（缺翅目）

33 种（有 1 种从化石中得来），2 属，1 科：缺翅虫科。全世界都有分布，多见于热带和亚热带。



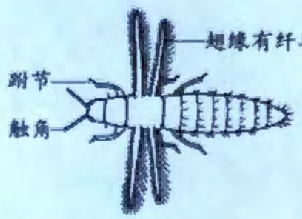
体型 微小，体长不到 4 毫米。

特征 身体柔软；触角分 9 节；口器下口式，有颚；前胸发达；多数没有翅，有翅（2 对）的翅脉退化；腿节大而宽，有刺；附节分 2 节；腹部 11 节；尾须不分节。

生命周期 不完全变形，无蛹期；卵为椭圆形；若虫通过破卵器从卵中孵化出来；在结构、食性和栖息地等方面，若虫与成虫相似，仅体型较小。有一个种类能进行无性繁殖。

蓟马（缀翅目）

2 个亚目，9 个科，共约 5000 余种，分布在世界各地。



体型 体长 0.5 ~ 15 毫米。

特征 仅有左下颚骨已发育；下颚成为有吸管的口针；翅膀有毛边；附节有凸起的浮囊，用于黏附在光滑的表面上。

生命周期 2 个幼虫期，2 ~ 3 个类蛹预成虫期；部分无需交尾即可繁殖。

寄生虱

寄生虱在哺乳动物的皮毛或者鸟类的羽毛中度过它们的一生。它们以皮肤碎屑、皮毛或者羽毛以及宿主的血甚至其他虱子的遗体为食。虽然它们不引人注意，但是它们有数千个种类，能够对它们的宿主产生显著的影响，甚至能导致宿主死亡。

虱子终生生活在由宿主的皮肤、皮毛、羽毛构成的环境里，即“表皮”处。没有任何虱子有出去独立生活的阶段，它们都是专性的永久外寄生虫。它们没有翅膀，也不能像跳蚤那样跳跃，只能依靠行走，依附于它们的宿主，只有当两个宿主进行接触的时候，它们才能够更换宿主。

以皮肤为家

形态及功能

寄生虱的祖先可能居住在早期哺乳动物或者鸟类的巢穴里，以真菌或者筑巢者脱落的羽毛或者表皮碎屑为食。虱类的祖先可能曾有过翅膀，但逐渐没有了，大概是因为翅膀不适宜在巢中活动。此后它们就必须搭乘在筑巢者身上才能到达其他的巢穴，这就是携播习性。

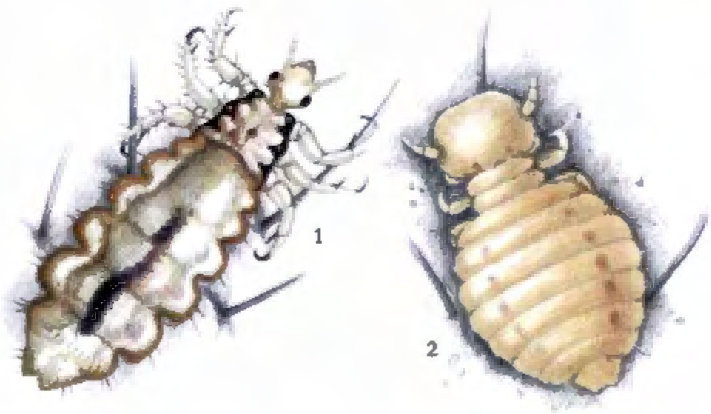
适应皮肤并将之作为永久性的栖息地，然后进化为寄生虫，是服从异常的选择性压力的结果。这其中起作用的因素包括合适的食物，宿主的修饰整理行为，以及皮毛或者羽毛的成分等。强大的生存压力促使它们寻找留在宿主身上的各种方法。现代的虱子具有趋温性，以确保它们躲在它们宿主动物的皮肤上。大多数虱子使用它们的爪和变宽的胫节或跗节附着在宿主的毛发或羽毛上，而鼠鸟虱科成员则是用它们强有力的有褶皱的附肢缠绕在宿主的头发上。令人费解的是，很多寄生于哺乳动物身上的虱子每只附肢上仅有 1 个爪，而鸟类身上的寄生虱同其他昆虫一样是 2 个。

在宿主表皮里，视觉是不重要的，因此很多虱子的眼睛变小甚至没有。其他的感官则重要得多，因此很多虱子体被厚厚的感觉纤毛。虱子的“皮肤”坚硬而柔韧，身体和头部扁平（和跳蚤不同，跳蚤是侧向扁平），附肢和触角比它们祖先的要短许多。这些适应性有利于减小因宿主修饰或者用嘴整理羽毛而受到伤害的风险，也便于其在皮毛或者羽毛里面行动。

许多虱子仍旧和它们的祖先一样，吃皮屑或羽毛，有些以宿主的皮肤渗出物或者血液为食。

很多羽虱例如狗虱都具有尖利的下颚，因此它们能够以此造成小的伤口从而吸取宿主的血液。有些蜂雀虱也以血液为食，但它们用长蜇针刺穿宿主的皮肤来进食。许多虱子和体内的细菌构成共生关系，这些细菌生活在特定的细胞或者靠近肠的组织中，使得虱子能够消化血液和皮肤蛋白（角蛋白）。

大部分虱子只有 1 ~ 2 种宿主，具有宿主专一性。仅有少量虱子有较多种类的宿主，最多大约有 30 种。由于虱子和它的宿主联系如此紧密，



↗1. 人类头虱通常在学童身上大批聚生，这是由于他们紧密的身体接触使得虱子能够在宿主间传播。2. 一种通常称作“羽虱”的狗虱依靠宿主的血液生活。

因此它们在地理分布上也常常是一致的。

虱子在宿主身上的分布和它们的地理分布模式一样有趣。虱子很容易受宿主修饰行为的影响，宿主修饰行为的进化大概部分也是为了杀死寄生虫，因此虱子则要面临各种不同修饰行为的挑战。很多鸟类大量使用它们的喙修整羽毛，但显然它们不能这样修整它们的头部和脖子，于是有些虱子就只生活在鸟类的这些部位上。生活在这些区域的虱子移动缓慢，有着宽阔的头部、稍微有些扁平的圆形腹部。鸟类能很容易用喙整理它们的翅膀，因此，生活在这些区域的虱子行动迅速、体型窄长，能够轻易穿过羽毛滑向旁边。

把卵固定起来

繁殖和成长

虱子的求偶行为并不常见。有些雄虱在交尾的时候为了抓住雌虱上面，会用它们的触角紧紧地绕住雌虱的腹部。触角有较大的分节甚至齿，很适合做这些。雄虱甚至能够与雌虱背对背地交尾。

雌虱直接将它们的卵粘在宿主的毛发或者羽毛上。它们无需发达的产卵器，基本上所有虱子的产卵器突起都退化了或者根本没有。绵羊羽虱具有小的钩状突起，可以用来“抓住”毛发并将卵产在上面，其他许多哺乳动物身上的虱子也一样。这些小突起也用于将黏合剂和卵一起拉长成合适的形状以附着在毛发或者羽毛上。这种黏合剂迅速凝固，变干后非常硬，有时候人们抓住雌虱的时候，发现它们自己也被粘到了毛发上。

↗这台电子扫描显微镜显示了一个放大了大约 80 倍的蟹虱。这种虱子会用它们 6 条附肢上的爪让自己停留在咬合式口器吸食血液的地方。

虱卵成团地产在鸟类头部和颈部，飞羽羽支的凹槽里或者哺乳动物毛发的根部等受保护的位置，湿气被卵通过黏合物以及基部众多的小孔吸收。虱卵还有一个帽，方便发育后的若虫出来，有时候卵帽上还有突起或结节，以及便于吸收空气的小孔。许多虱类的卵上生有长而复杂的派生体，但人们还不了解其功能。

幼虱通过吞咽空气从卵中出来——空气通过幼虱的消化管进入卵内，使孵化中的若虫后部的压力增大，用这种力量掀开卵帽，有些种类的虱子若虫还会像瓶子口的软木塞一样“发射”出去。卵孵化以后，若虫和成虫吃同样的东西，若虫经过 3 次蜕皮后变为成虫，中间没有蛹期。人体虱在孵化 8 天后发育为成虫，而某些海豹虱则要将近 1 年。成年虱的寿命大致在 2 或 3 周到几个月不等。

知识档案

寄生虱

纲 昆虫纲

亚纲 有翅亚纲

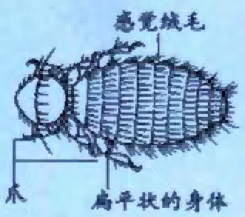
目 虱目

分为 4 个亚目，27 科，约 3150 种。

分布 全球。

体型 体长 0.5 ~ 11 毫米。

特征 鸟及哺乳动物的永久外寄生虫；无翅，不能跳跃；不显眼的扁平身体；短触角，通常有 5 节；胸上有一对气门（呼吸孔）；腹部明显分节。



生命周期 幼虫与成虫外形相似（不完全变形）。

臭虫

刺吸式的口器封装在一个长长的喙状结构里这一特点将臭虫和其他昆虫区分开来。大多数的臭虫吸食植物的汁液，也有一些臭虫要吸食其他昆虫或者更高等动物的血液。前者导致谷类植物受到损害，后者导致了疾病的传播。二者都会给人类带来严重的影响。

半翅目是新翅次纲中最大的一个目，它的4个亚目中包含了超过8.2万个种类，这4个亚目是：异翅亚目、头喙亚目、鞘喙亚目、胸喙亚目，后3种有时被统称为同翅亚目，与半翅目昆虫关系最近的亲缘动物是缨翅目的蓟马。它们最初出现在2.95亿～2.48亿年前的二叠纪。

↘ 臭虫中的代表种类

1. 大多数蝽虫是绿色的，这是它们在植物上的伪装色。最常见的桃蝽以200多种植物为食。2. 这些树角蝉们钉子一样的外形和红绿相间的颜色都是用来威吓侵略者的。3. 亮色暗示着盾蝽的味道很不好。4. 猎蝽以毛虫为食。5. 一只蜡蝉栖息在地衣覆盖的树皮上，很像树皮。6. 水螳螂。圆盘蝽（图7）和仰泳蝽（图8）都是活跃的捕食者。9. 蝎蝽科的水竹节虫和水蝎（图10）通过它们呼吸的管形口器悬吊在水膜的表面，等着用它们凶猛的前腿捕捉经过的猎物。水面为水蝽（图11）和水蝽（图12）提供了生存空间。

刺和吸

形状和功能

半翅目昆虫在体型、结构、颜色以及生理功能上的差异很大，但所有半翅目昆虫的吮吸式口器都是相似的，仅仅在节数和长度上有差异。虽然有些种类的后肢为了适应跳跃或者游泳而发生了变化，但大部分成员的附肢主要用于行走和奔跑。其中一些肉食性昆虫有类似螳螂那样的前肢。有一些在附肢上还生有刺状和叶状延伸部分。

半翅目昆虫的两对翅膀通常是膜质的，但

在所有的异翅亚目种类和其他一些群体中，前翅则是角质的，用以保护后翅。某些扁蝽科昆虫和蚜总科的雄性成员则没有后翅。

半翅目昆虫腹部分为11节，有些种类的体节会少一些或特化了。蝉科成员的腹部前2个体节特化为发声器官。而第8节和第9节通常与外生殖器（雌性则为产卵器）相连，形态往往反映出使用的方式。

↗在最后蜕皮成为成虫的时候，末龄若虫会摊开附肢，用附节上的爪紧紧抓住叶子。与其他椿象不同的是，一开始它不会采取那种头朝下的姿势。最初，成虫体表的橙色还很淡，但瞬间就会变深。

两性

繁殖和生命周期

从简单的椭圆形卵到附着在植物茎上的卵，或表面有复杂的纹路——半翅目昆虫的卵差异很大。臭虫们将卵产在植物组织内部或外部和土壤里，也有的把卵粘在石头上。某些种类的父母亲还会守护它们的卵。

若虫长得像无翅的成虫，但触角和跗骨的节通常比成虫少。在某些群体中，如蝉科和蚜总科，若虫和成虫的差异相当大。若虫有2～6个龄期，没有蛹期。但粉虱及雄性介壳虫会经过一个类似蛹期的休眠阶段。

鞘喙亚目、异翅亚目和头喙亚目的成员几乎都是两性生殖，然而胸喙亚目却表现出多种生殖方式，如胎生、孤雌生殖，或根据寄居的植物变化生殖方式。

半翅类昆虫的交尾方式多种多样，包括简单的“寻找—交尾”到求爱、发出性信息（信息素）和声音信号等复杂行为。某些长蝽科臭虫会送一粒营养丰富的种子作为婚礼的礼物给雌性在交尾过程中食用。

蚜虫和介壳虫

胸喙亚目

胸喙亚目成员的特点是喙处于第一对附肢中间，其成员通常都是些非常小的昆虫，但它们总是显眼地大量群居在一起。

当它们密集出没时，会使寄主植物病弱甚至坏死，它们带来的这种危害被经营农田和种植园的人们称为“枯萎病”或者“萎蔫病”。有的种类使水果或者花朵的形状变得非常丑陋而无法出售。它们中许多还在植物之间传递播病毒。被某些种类吸食的寄主植物，形状会发生变化，如叶茎部有凹点或边缘卷曲，以及生有大而复杂的虫瘿。

胸喙亚目和半翅目的一部分属于同源进化。这个亚目包含了4个总科：粉虱总科、蚜总科、蚧总科、木虱总科。

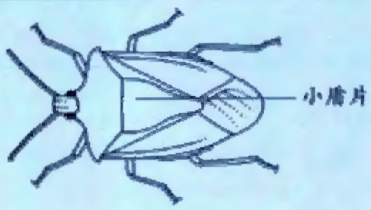
知识档案

臭 虫

纲 昆虫纲

目 半翅目

已知有超过8.2万个种类，分为4个亚目：鞘喙亚目、胸喙亚目、头喙亚目、异翅亚目。



分布 世界各地。

体型 体长0.8～110毫米。

特征 这个极大的群体有多种形态、栖息地、生活方式以及习性，但所有的种类（包括成虫和若虫）在喙状的刺吸式口器里都埋藏着丝状口针。它们的颜色变化也相当大，从暗淡的绿色、棕色到有金属光泽的紫色和蓝色。

生命周期 卵的大小和形状差异很大，若虫为2～6龄，无蛹期。

蛇蛉和泥蛉

从首次露面于 2.8 亿 ~ 2.25 亿年前的二叠纪时代（蛇蛉可能出现于更早一些的石炭纪）起，蛇蛉和泥蛉就是第一批翅膀长在内部的昆虫。它们也是已知最早的在生命形态中会经过蛹期的物种，因此是完全变态发育。但是在长期的进化过程中，这两目昆虫似乎并未从这两项“第一”中受益。它们生活在荒僻安静的地方，能观察到的种类很少。

蛇蛉和泥蛉是第一批翅膀长在内部的昆虫。它们也是已知最早的在生命形态中会经过蛹期的物种，因此是完全变态发育。但是在长期的进化过程中，这两目昆虫似乎并未从这两项“第一”中受益。它们生活在荒僻安静的地方，能观察到的种类很少。

蛇蛉

蛇蛉目

成年的蛇蛉很容易辨认，但因为它们是脉翅总目中极其“孤僻”的一群，因此很少有人能有机会看到它们。成虫总在森林树木靠近顶部的树枝上度过一生的大部分时间，近地面处很少见。蛇蛉两对透明的翅膀上有近乎渔网般细密的脉络，这一点与其他脉翅类昆虫很相似。与后翅相比，它们的前翅相对窄而长。

蛇蛉有螳螂那样相当长的前胸，像“颈”一样支撑着狭长前伸的头部，在身体前部形成一个很好的观察姿势。鞭形的触角很长，像念珠一样分了很多节，在闪亮的头部的扁平顶部向前伸出，正好在大而发达的颚部上面。附肢的外形普通，从前胸的后部开始排列。雌性的蛇蛉因为有长如针状的突出的产卵器，因此看

↗ 成年蛇蛉

知识档案

蛇蛉和泥蛉

纲 昆虫纲

目 蛇蛉目（蛇蛉）；广翅目（泥蛉、鱼蛉）

蛇蛉（蛇蛉目）

2 科，约 200 种；包括蛇蛉等。除大洋洲外，其他所有大陆都有分布，在欧洲和美洲最普通。

体型 1 ~ 2 厘米长，翅展 1 ~ 4 厘米。

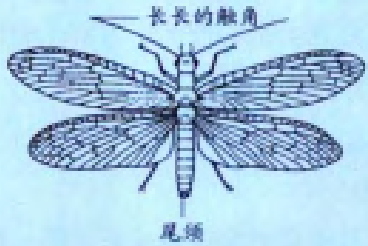
特征 触角刚毛状，较短；前胸（或“颈”）很长；4 扁翅膀上有色块；有些翅脉在末端分叉；尾须在腹尖，很短。

生命周期 雌性有长的产卵器；幼虫陆栖，食肉。

泥蛉、鱼蛉（广翅目）

2 科，约 300 种；包括鱼蛉（鱼蛉科）和泥蛉（泥蛉科）。主要生活在温带。

体型 翅展可达 15 厘米。



特征 触角通常很长；前胸短；翅上无色块；后翅呈扇形折叠，与前翅通过轭褶相连。翅脉在尖点很少分叉；雄性有尾须。

生命周期 雌性无产卵器；食肉的幼虫通常水栖。

↗ 一只雌性泥蛉正在池塘边的灯芯草秆上产卵，而此前草秆上已有它产下的一大串卵。旁边，有两只细小的雌性寄生蜂正将自己的卵产在泥蛉的卵里。当这些卵孵化后，泥蛉的幼虫会直接落入到下面的水中。

起来挺危险的——有些人会误把它们的产卵器当做刺。蛇蛉属于完全变形，幼虫与某种甲虫的幼虫很相似，与成虫的外形完全不同，因此它们在幼虫期很难被分辨出来。

蛇蛉的成虫和幼虫都食肉，利用它们强有力的附肢捕食其他昆虫。成虫通常以软体的无脊椎动物为食，如蚜虫和鳞翅类毛虫，幼虫则吃甲虫和蝇类的幼虫。由于它们的食谱上包括许多害虫，蛇蛉被认为是果园益虫。

雌性产卵时用长长的产卵器把卵产在树皮里，幼虫会在里面生活。有些种类的蛇蛉钟情于针叶树，而其他种类则主要生活在橡树或其他落叶树种上，于是它们便有了“林地定居者”的名声。蛇蛉的分布很不均匀：北美的全部 19 种都集中在西部，同时，它们也扩散至更北端的哥伦比亚地区。

泥蛉
广翅目

泥蛉和鱼蛉都属于广翅目，其中包括一些大型物种：有些美洲鱼蛉，成虫的翅展能达到 15 厘米。幼虫水栖，腹部有 7 对气管鳃，腹部侧边还有鳃毛。鳃能规律地伸缩，让水流嗖嗖地通过。身体末端的腹足上生有大大的爪，能帮助它们移动。

成年的雌性泥蛉把卵产在近水处，有时同一个地方能聚集数千粒卵。有些澳大利亚种类，数代年复一年地在同一棵树桩上产卵。孵化后，幼虫会落入水中，并在水里用它们大大的颚捕食（一般是小昆虫的幼虫）。它们通常得花上好几年时间发育成熟，然后在附近的土壤里进入蛹期。有些种类的夜行性成虫不进食，虽然雄性有巨大的獠牙状的腭，其长度是头部长度的 3 倍，但并不能发挥什么实质性的作用，大概是与其他雄性向异性争宠用的。

在初夏，靠近水的地方会出现很多矮胖的褐色泥蛉，其成虫都长得差不多，只能靠辨认雄性的生殖器，或雌性的肛板来确认种类。它们的成虫期很短，只有 2 ~ 3 天，这期间不进食。成虫羽化的时间差不多是同时的，这对它们夜间的交尾很有帮助，因此在很短的时间里就能出现大量的两性泥蛉。

雌性泥蛉把卵成串地产在悬垂于水面之上的植物上。有时好几位母亲会选择同一棵植物，于是这棵植物最终会变得像披了一层卵做的外套。幼虫有 7 对鳃，像附肢一样每个分 5 节，通常最末一体节上会有 1 个额外的鳃。幼虫会花上 2 ~ 3 年的时间积极地四处寻找食物——水生昆虫、螨虫和其他小型无脊椎动物。最后，它们在水边泥土里或渣屑里的小洞中化蛹。

草蜻蛉

螳蛉、草蜻蛉和蚁狮这些有网状翅脉的昆虫都属于脉翅目。这一类昆虫的外形多样，从微小如蚜虫，翅展只有 3 毫米的蜻蛉，到巨大的、翅展足有 16 厘米的热带蚁狮，令人叹为观止。

这一目昆虫中，人们最熟悉的应该是温带地区的绿色草蜻蛉，那些最常见的种类有时候会进入人类的房屋中，它们美丽的金色大眼睛总是能吸引人们的注意力。

吃肉的幼虫

发育阶段

大部分的草蜻蛉幼虫都是陆栖肉食性昆虫。口器由上颌骨和腭组成，像吸管，通过咽部的泵状机制吸吮食物。肠末为盲端，任何未消化的固体食物都会在这里堆积。水蛉科的幼虫为水栖，专吃淡水中的海绵。雌性在悬垂于水面之上的树枝上产卵，幼虫长有 7 对鳃，孵化出来后直接落入水中。

↗这种肯尼亚的蝶角蛉科的昆虫是众多色彩艳丽的长角蛉中的一种。

褐色的草蜻蛉（褐蛉科）是具有重要意义的一族，其陆栖的幼虫以蚜虫和其他吸吮植物汁液的昆虫为食。人类较熟悉的绿色草蜻蛉（草蛉科），其幼虫是蚜虫的重要天敌。有些草蜻蛉幼虫能躲在它们猎物空空的外壳下以避开敌人。受到蚂蚁攻击时，幼虫会转着圈子摆动自己柔软灵活的腹部，用一滴从肛门处流出来的防御性液体涂抹到敌人身上。雌性草蜻蛉为了保护自己的卵免遭寄生虫和敌人的侵袭，会把它们缚在长长的茎上，关于这根茎，是它把一滴“胶水”抹在叶片上，然后快速向前移动腹部，将这滴能很快变硬的胶水拉成的。卵被缚在这根茎上，一串串的卵看起来像个针插。

溪蛉科的幼虫没有鳃，但仍然能捕食摇蚊的幼虫和其他水生生物。具有相似翅脉的蚁蛉科和蝶角蛉科昆虫，是贪婪的食肉动物，长有大大的锯齿状的颚，能在猎物体内注入酶，然后把猎物体浆吸出来。蚁狮是蚁蛉科的幼虫，它们会在沙里挖一个坑，然后秘密地躲在坑底，仅把大大的颚部露在外面。任何被绊倒的小型昆虫都会遭到方位精准的沙粒的连续扫射——蚁狮会不停地把沙向上扬，直到猎物跌进自己一直等待的嘴里。有的种类的幼虫住在树干上，或在土壤里挖洞居住。旌蛉科幼虫，前胸极长，像个长长的脖子，能帮助它们捕猎。而许多螳蛉的幼虫会钻进蜘蛛尤其是狼蛛的茧里面，把卵吃掉。

在夜晚飞翔的四翅昆虫

成虫的习性和生态

大部分成年的脉翅类昆虫都是夜行性，通常只有在它们跑到人造的光线下时才能发现它们。膜质的翅膀上总有密集交错的网状脉络，静止时像屋顶一样盖在身体上面。成年绿草蜻

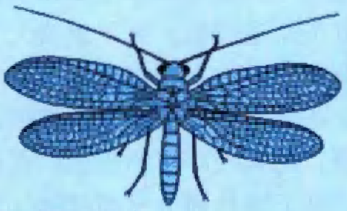
知识档案

草蜻蛉

纲 昆虫纲

目 脉翅目

20科，约5000种，包括海绵蛉、褐蛉、绿草蜻蛉、蝎蛉、螳蛉、蝶蛉等。



分布 全世界，主要是热带。

体型 体长2毫米至7.5厘米；翅展3毫米至16厘米。

特征 身体被毛较多；触角为线状或棒状；4扁翅膀；翅脉尖端几乎都分叉；有注射器状口器。

生命周期 无产卵器或尾须；幼虫主要陆栖，食肉；3个幼虫期，1个蛹期。

蛉在巨大的翅脉上长有听觉器官，能听到蝙蝠发出的短暂、高频的脉冲音，这能帮助它们避免被吃掉。

蝶角蛉的成虫在白天用翅膀捕食。相对大部分脉翅类昆虫来说，它们具有较强的飞行能力。在远处看的话，很容易把它们和蜻蜓弄混，但在近处的话，它们长长的棒状触角让它们很容易辨认。某些种类的雄性，翅膀上有色彩鲜艳的花纹，非常迷人。有的则色彩暗淡，栖息时总采取一成不变的姿势，即腹部与栖息处（小嫩枝或树干）的表面成一个角度，通常是直角，翅膀排成一行。这个时候腹部弯曲得厉害，形状多节，看起来似乎是一根突然截断的小嫩枝。一旦被擒，有些热带种类不仅会装死，还会释放出像腐肉般的臭味。

雌性在草叶或嫩嫩的小树枝上产卵，有些种类会绕着卵串围一圈棒状物组成的栅栏般的东西（卵杆体），大概是起保护的作用。旌蛉科的成虫以它们非凡的彩色纸带般的后翅而闻名；翅膀并不是用来飞翔的，而是拖在身后，大概也跟性有关。雄性会一群群地像蜉蝣那样上下飞舞，以此吸引异性。

迷人的螳蛉很像小型螳螂，也有用于抓取的前肢、长长的前胸、能活动的头部和巨大的复眼，很适合捕捉猎物。螳蛉主要生活在热带，在温带地区（英国的岛屿除外）也很普遍。某些来自美洲的种类能逼真地伪装成群居性黄蜂，而且这个种类呈多态性，因此这一个品种的螳蛉能模仿数种不同的黄蜂。

↗ 草蜻蛉的代表种类：1. 一只褐蛉，这种小型草蜻蛉以蚜虫为食。2. 普通草蛉，是一种普通的绿草蜻蛉，以它们金色的眼睛著称。3. 一种嗜肉成性的蝶角蛉，或称蝶蛉。4. 由于长有长长的前胸和抓捕前肢，这只螳蛉很像螳螂，但只有2.5厘米长。

甲 虫

甲虫是地球上发展最鼎盛的物种，其种类之繁多，占了地球上所有已知物种种类的 1/3，大概是所有昆虫种类的 2/5。它们可以在极端的环境下生存，其外形和颜色变化多样，体型小的不足 0.25 毫米长，大的却有约 20 厘米长。

甲虫的栖息地多种多样，从湖泊到河流再到干旱的沙漠，它们既能在温和的环境中繁衍，也能在严酷的条件下生存。正因为这一种群如此之丰富，以至于有人询问著名的生物学家霍尔丹先生通过对生物的研究，对造物者创造的这个大自然有何感受的时候，他回答说："对甲虫过度宠爱！"

千姿百态

形态和功能

甲虫的身体构造多种多样。体长 0.25 毫米至 20 厘米；有的多毛，有的光滑；有的体型小巧而灵活，有的则是长角的披甲巨人。所有的甲虫都有一对坚韧、僵直的角质化前翅，即鞘翅。鞘翅在体背中央相遇成一直线，包裹着膜质的后翅。正是这一特征将甲虫与臭虫区分开来，后者的鞘翅像纸一样柔软。甲虫在飞行时会把鞘翅展开，静止时则优美地合拢。有些甲虫不会飞，因为其鞘翅愈合在一起了；有些则是因为没有成熟的翅膀和飞行肌。其他，像瓢虫，或更确切地说瓢甲虫，正因为是完完全全的鞘翅类昆虫，而不是半翅类昆虫，所以是非常专业的飞行家，能迁徙很远去寻找越冬的地点。

具有分节的附肢是昆虫的典型特征，不同的附肢衍生出不同的生活方式：以速度见长的甲虫，附肢是细长的（如虎甲虫和地甲虫）；善于挖洞的甲虫，附肢较宽且有齿（如粪甲虫、金龟子）；善于游泳的，附肢弯曲如桨（如水甲虫）；善跳跃的，如跳甲，发达的后腿节里有大块的肌肉。

甲虫的口器由 5 个部分组成：上颚、下颚片、触须和上下唇瓣。上颚是用来切割、刺、碾磨的器官，其他几部分主要用来品尝并把食物准备好推挤进嘴里。虎甲虫又大又尖的颚骨是其高度肉食性的一种进化表现；象鼻虫（象鼻甲虫）在其长的口鼻部或喙部尖端有小而坚硬的上颚，用来咬碎植物组织。有些专吃花粉的种类，其下颚片部分向前延伸，形成管状的口器。

甲虫的感官系统集中在头部，但微小的振动感应纤毛遍布全身。有些种类能通过腿上的感应结构感知特殊频率的声音。大多数种类的甲虫（除了少数穴居甲虫和大多数的幼虫）都有能分辨色彩的复眼。那些靠视觉捕食（比如地甲虫）或交尾（比如萤火虫）的甲虫都生有大而发达的眼睛。有些地甲虫能看到 15 厘米开外的猎物。在池塘的水面上游泳的陀螺甲虫，

1

2

3

眼睛是分开的，一半用来观察水下情况，一半用来观察空中情况。

甲虫们多种多样的触角上长有能感知湿度、振动和空气中的味道的感受器。有的种类幼虫时的触角结构较简单，成年后，触角会突然变得弯折起来（比如象鼻虫科的象鼻虫）；有的触角如丝状（如天牛科的长角天牛）；有的触角为齿状（如赤翅虫科的赤翅虫）；有的是圆盘状或薄片形（如金龟子科的金龟子）。甲虫用触角寻找食物和交尾对象，雄性的触角通常比雌性的要复杂，因为它们肩负着寻找异性的任务，这种寻觅还常常是远距离的。

有些甲虫（通常是雄性）头上还长有突出的如鹿角般的角，是从上颚延伸出来的一块。长角天牛则有能发出声音的特殊结构，它们腹部下面有一排坚硬的脊突，用硬棱状或拨子状的东西去摩擦这排脊突，就能发出“嚓嚓”的声音。

甲虫有令人印象深刻的保护性“武装”，以应对各种捕食者。坚硬闪亮的鞘翅成为抗敌的第一道防线——当受到惊扰时，许多如穹顶形的叶甲虫和瓢虫会把附肢和触角收进盾甲般的鞘翅下面，同时紧紧扣住地面，一直到它认为安全的时候才会重新把附肢和触角放出来。因此，即使是肉食性的虎甲虫，其锋利的上下颚也很难紧紧地抓牢甲虫光滑的表面。许多甲虫，尤其是幼虫，体表生有很多刺和毛，使它们不易受到攻击。皮金龟幼虫的纤毛能刺透敌人的表皮，引起刺激性的疼痛。

有些瓢虫的幼虫，身上长的刺是中空的，断裂后会流出黏性的黄色血（血淋巴），里面含有味道极不好的化学物。成虫的“膝关节”处也能产生这种物质。这种现象叫反射性出血。比如，当一只蚂蚁用它的颚咬住瓢虫的附肢时，瓢虫的血淋巴会把它的触角和口器都粘在一起，于是遇到麻烦的蚂蚁会迅速跑开。

在甲虫中，这种排斥性的化学物得到广泛的使用，而且非常有效。例如，有些不会飞的地甲虫会喷出甲酸，这种物质会烧伤敌人皮肤，并引起严重的眼部损伤。

个 甲虫的代表种类：1. 两只雄性锹甲在争夺雌性的打斗中绞住了自己的角（实际上是变大的上颚）。2. 歌利亚甲虫是体型最大的甲虫种类。3. 一只雄性斑花甲虫正用它特殊的前肢守护一只正在产卵的雌性。4. 一只角花金龟正用自己的角从树干上取树液。5. 这种雄性巨大犀金龟或独角仙足有 16 厘米长，是另一种世界上最大的昆虫种类。图中这两只正试图用头部和胸部延伸出来的多刺又多毛的角柄抓住它的对手并将其掀倒。6. 飞行中的七星瓢虫是人们熟悉的瓢虫。7. 蛹蛹和地下巢穴中的幼虫。8. 雄性绿色斑蚕和它洞穴中的肉食性幼虫（8a），一只无翅的寄生蜂寄生在这只斑蚕身上。

知识档案

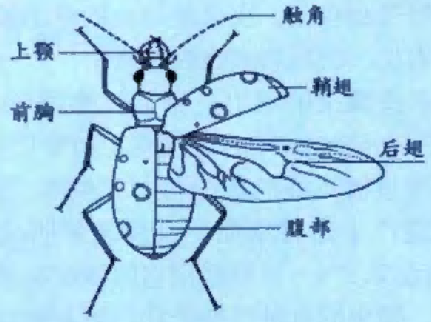
甲 虫

纲 昆虫纲

亚纲 有翅亚纲

目 鞘翅目

已知的种类约 30 万种，166 科，4 亚目



分布 世界各地，除了海洋。

体型 体长 0.25 毫米至 20 厘米。

特征 一对前翅特化为保护后翅的硬壳（鞘翅）；口器前伸，为咬合式。

生命周期 发育包括幼虫期和蛹期，属于完全变形（全变态发育）。

受到压挤的隐翅虫喷出的毒液如果不小心被人抹到眼角膜上，会导致疼痛难忍的“内罗毕眼病”。叶甲虫属的一些幼虫，其毒性非常强，喀拉哈里沙漠的土著人就利用它们的毒液涂抹捕猎用的箭头。

叶甲虫的幼虫有叉状的尾部，使其能把蜕掉的表皮和粪便挂在上面，作为防御伞。当蚂蚁袭击它的时候，它会不停地摇晃自己的尾部，把粪便什么的抹得蚂蚁一身。这样一来蚂蚁只好赶紧撤退，并把自己彻底清洗一遍。同样地，榛树罐甲虫为了保卫自己的子女，会用自己的粪便做一个“罐”，然后把卵产在里面。当卵孵化后，幼虫会继续留在罐里，用自己的粪便再加做一层。活动的时候，幼虫的头和附肢从同一端伸出，把罐拖在身后。幼虫身体和周围的环境融为一体，看起来像一小堆兔子粪。

味道不好的甲虫，通常体色鲜艳，如红黑色、黄色或白色。肉食性的脊椎动物会从自己不愉快的进食经历中逐渐领悟这一点。缺乏经验的食虫动物会尝试任何一种看起来可以吃的东西，但它们也能很快认识到这种联系。而有限的几种颜色也意味着敌人能很快弄清颜色和味道之间的联系——如果大家的颜色都不一样的话，敌人会逐个去尝试，个体被捕食的风险就大大增加了。

声音也同样被用于自身的防御。如果捕食者抓到这样一只以前没见到过的甲虫，突如其来的尖叫声会使不加防备的敌人吓得立刻丢掉猎物。如果这只甲虫本身的味道也不好，效果会进一步强化。许多地甲虫一旦被捕，会发出抗议的声音，同时还会从腹部末端邻近肛门（臀板）处的腺体中喷出丁酸。叩头虫受到惊扰时，会通过胸腹之间的某种弹射机制发出声音——胸部的一个小突起被压进腹部的凹槽中，可以通过肌肉的张力释放，随着听得见的“滴答”一响，这股力能把它弹很远。

把自己藏起来大概是对付脊椎动物的最常用的方法，采用这个方法很重要的一点是使自己静止不动。因为它们一动，就有可能暴露自己。那些住在石头或树皮下面，以及土壤里的甲虫通常体表为不显眼的黑色或棕色，敌人很难发现它们。而栖息得比较暴露的甲虫，则会尽力使自己融进环境中（隐态）。拟步甲属的甲虫，把头部隐藏起来后，加上展开的胸部和鞘翅，就变得很像有翅种子，而不太像甲虫了。有些象鼻虫则更进一步，为了使自己更加隐蔽，会在鞘翅上培养真菌和藻类。

拟态——把自己伪装成有毒的或看起来比较恶心的动物——也是一种保护自己的方法。很多住在蚁冢里的甲虫，会把自己打扮得非常像蚁巢的主人，那些不想自己被蚂蚁痛咬一口的捕食者就被它们给蒙混过去了。一种热带的天牛，腹部末端长有两个逼真的眼点，当它首尾颠倒的时候，乍一看很像一种有毒的青蛙。

贪婪的食客

食性

甲虫的食性多样，有的食肉，有的食粪便，或营寄生，但还没有发现在人体寄生的甲虫。大部分甲虫以植物为食，有的为单食性，一生只吃某一种食物，但多数为多食性，对食物不

是很挑剔。

事实上，如果想在某处找出一棵从没有受到过至少一种甲虫侵袭的植物是不太可能的，但基本上很少有植物会因为甲虫的啃吃而致死。相当数量的幼虫（如叩甲科和象甲科的幼虫）以植物的地下根为食。线虫，即叩头虫的幼虫吃草根，会抑制草的数量，但被大天蚕的巨型幼虫啃吃的棕榈树则有可能一命呜呼。

那些吃植物茎秆的甲虫会给植物带去比较严重的危害，它们会一直吃到植物传送食物和水分的脉管中去。由于花卉含有丰富的营养成分，很多甲虫也就不客气地以之为食。许多种类的成虫，比如天牛，专吃花粉和花蜜，而它们的幼虫却吃那些更粗糙的部分。玫瑰金龟子则直接吃玫瑰花的花瓣。

有些甲虫专门吃真菌，比如已死的或快要死的树木，在其生有檐状菌的部位，通常就能找到圆掌甲。有的真正的美食家，几乎只吃那些广受欢迎的黑块菌。

大部分肉食性的甲虫会攻击其他昆虫，它们行动敏捷，具有敏锐的视觉。成年的虎甲虫（虎甲科）奔跑的速度能达到 60 厘米 / 秒。它们的幼虫则会把头楔入隧道在地面的开口处，静静地埋伏着守候猎物。尽管它只有单眼，但

↗家族庞大的象鼻虫吃活的植物的所有部位。图中这只黄带象鼻虫正在吃哥斯达黎加雨林中的一颗蝎尾蕉的花。

它很清楚什么时候有合适的猎物进入它的捕猎范围。一旦这种情况发生，它会冲出去抓住虫子，把猎物拖进洞中吞吃掉。大型的水生甲虫由于需要更充足的食物，甚至会捕食小型的鱼类和蝌蚪。

许多步甲科的地甲虫吃蛞蝓或蜗牛，它们有狭长的头部，即便蜗牛缩进壳里，也不妨碍这种甲虫把头伸进去。为了预先分解蜗牛的身体组织，它会把酶分泌物涂抹在蜗牛的身体上，然后蜗牛就变成了液体被它吸食掉。

死去的动植物具有丰富多样的营养成分，

↖甲虫的代表性品种：1. 蓝地甲虫捕食蛞蝓、蠕虫，以及橡树林和山毛榉林中的其他昆虫。2. 大黄粉虫的幼虫靠储存的谷物生存。3. 龙虱能从鞘翅下面携带的气泡中吸取氧气。4. 蜣螂将粪便滚成一个球后用来产卵。5. 埋葬甲会把小型昆虫的尸体埋葬起来，然后在尸体上产卵。6. 叩头虫的身体底部有个“夹—撞”机制，利用这种机制，它们能跳得很远，以躲开敌人。7. 遁甲住在腐烂的橡树和酸橙树里。8. 芜菁会产生一种油状液体，人的皮肤接触后会起水疱。9. 坚果象甲会把自己的喙埋进一个坚果中。

极少有死去的动植物组织会不对甲虫构成吸引力的。死去的树木会吸引很多种蛀木虫和小蠹。新鲜的尸体则会吸引各种的甲虫，每一种都有它们最中意的饮食部位：埋葬甲专吃肌肉组织，而皮甲虫则吃羽毛那样的干燥部分，于是到最后，除了几根骨头，别的都被吃得一干二净了。甚至昆虫的残渣也很受欢迎。有些甲虫喜欢对蜘蛛网来个突然袭击，把网上的残羹冷炙一扫而光；有的甲虫，如丝菌甲，则专吃毛虫蜕掉的那层皮。

自相残杀也是甲虫们的生存策略之一，一母同胞的兄弟姐妹也会把彼此当做食物来源。这种行为减少了同类间的竞争对手，使得幸存者的生存机会增多。在瓢虫中这种情况很普遍，不管是成虫还是幼虫，都可能把同类的卵和新孵化的幼虫当做食物。

求偶的信号

社会习性

像其他动物一样，甲虫们为了成功地繁衍后代，必须确保交尾的对象与自己属于同一种类，因此它们会在交尾或求偶前发出确保接收得到的特殊信号。这种信号可能包括视觉影像、声音、气味，或三者相结合。有的甲虫无法去找寻异性，只能通过气味把雄性吸引过来——雌性爬到矮小的植物上，然后释放出恶臭味。尖叫甲虫通过用鞘翅的底面摩擦腹部的尖端，能发出音调极高的吱吱声，据说也是一种求偶方式。报死窃蠹也是通过声音传递信号，幼虫会在老木头的深处度过多年的发育期，成虫在春季发出求偶的声音：它用两前肢撑在木头隧道的两边，然后用头顶快速地敲击隧道底部。这种甲虫的雌雄两性都通过敲打的方式来达到求偶和交配的目的。在寂静的夜晚，这种敲打

↗ 芜菁科斑蠹正在进行一场求偶的仪式。雄性（左）用自己的前肢轻拍雌性。

化学战争

放屁虫如气步甲属的甲虫，威吓潜在的敌人的时候，会喷出滚烫的醌——一种有毒的化学物，表皮沾到后会起疱，来吓跑蚂蚁和蟾蜍。但甲虫本身不会受害，因为身体里面的醌只是暂时存在的。醌的前体——对苯二酚和过氧化氢，由甲虫体内专门的腺体制造出来，储存在外骨骼衬里的腹部小腔中。需要的时候，这两种化学物会注入二级“燃烧”腔，与过氧化酶反应，然后产生醌、水、氧气和相当的热量。由于氧气产生的推力，醌能被“噗”的一声从腹部末端的一个小嘴喷射出去。滚烫的热度作为一种附加的威慑手段使多数的液态醌转化成刺激性的气体，并形成一小块云状烟雾。

通过旋转可动的腹部末端，甲虫能向任何方向瞄准，也能向前伸和向后缩，非常精确。它能一点一点地喷射，一直持续到毒液库存货被耗尽。

很多躲在暗处的甲虫也会喷射醌，如有些不像放屁虫那么灵活的拟步甲属种类甲虫会低下头，抬起腹部朝脊椎动物的面部喷射毒液。由于这类甲虫其余部位并不那么难吃，某种老鼠掌握了躲避甲虫这一招的防御机制，它把甲虫抓住后，会飞速把甲虫的腹部插进沙子里面，这样，醌就不起作用了，然后老鼠就把它从头往下地吃掉。

的声音会很清晰，有些病床上的病人听到这种声音，会将其当成死神来临的警示。

萤火虫则用它们的大眼睛捕捉视觉信号。它们的腹部末端含有发光化学物，发出的光在夜晚清晰可见。而且这种光能像灯一样开和关，制造出有规律的同步闪光，而且不同的种类有不同的闪光模式。当雄性萤火虫发出光信号时，模样像幼虫的无翅雌性萤火虫如果看见了同类的闪光模式（闪光的时间长度和亮度非常重要），就会发出回应的信号，然后雄性会以惊人的准确度降落到雌性身边。肉食性的一些萤火虫会模拟另一种雌性的信号，属于后者的雄性萤火虫如果受到引诱的话，会给自己带来致命的后果。

雌性双星瓢虫能百般变换自己的体色，似乎是用色彩寻找交尾的对象。在一大片红色的双星瓢虫群中，黑色的雌性显然能吸引更多的注意力；相反，在黑色的群体中，当然是稀有的红色雌性受益。推测起来，这种行为大概是为了在群体中提高遗传的可变性。

很多甲虫会制造独有的化学信号或信息素。雌性金龟子和叩头虫释放出来的信息素能吸引极大面积内的异性。这些雄性的触角很宽，有的像梳子或叶子，较大的表面积更适于接收雌性的信号。皮蠹和树皮甲虫释放聚合的信息素，能吸引雌雄同类的两性去合适的地点挖洞和产卵，这种行为会增加成功交尾的概率。一旦雌性树皮甲虫交尾后并开始挖洞，它们会释放出一种威慑的信号来阻止后到的异性。而与之交尾的雄性通常也会留下来帮助配偶挖洞和守护卵。

许多种类的雄性甲虫为了能占有一名异性，彼此之间会竞争。这常常包括力量的角逐，结果是只有最健康的雄性甲虫才能传宗接代。雄性锹甲会把对手夹在两角之间，然后把它摔到地上。雄性角甲为了取代别的同性的位置，会或推或挤地、或将自己的角插到对手的身体下把对方弄走。

一旦两性间建立了联系，在雄性被接受前，通常会有一场求爱的仪式，比如雄性用附肢或触角轻轻拍打雌性。为使雌性接受自己，拟花萤科的雄性甲虫会制造某种能吸引雌性前来品尝的化学物。相似地，有些雄性甲虫会通过轻咬雌性鞘翅的方式去“品味”它。

双方确认身份后，而雌性也接受的话，二者就会交尾。雄性甲虫（体型通常比对方小）会爬到雌性背上，用自己的脚抓住它的鞘翅和胸部——大概是因为这个原因，雄性的脚比较长。有些雄性还会用上自己特化的触角。然后它把交尾的器官插入对方的生殖器中，注入精囊或精液，如果是精液，则会被储存在一个专门的囊中（受精囊），直到雌性准备好产卵才发挥作用。这以后，雌性会暂时或永久性地变得不再具有性吸引力。有些种类的雌性会多次交尾，大概是因为具有某些控制精液对卵受精的方法。

很多金龟子和黑蜣科的种类具有单配的习性，即一夫一妻制地繁衍下一代。这些种类的后代，两性的外形很相似。但更多的甲虫则是实行一夫多妻制，父亲根本不会去照顾自己的后代。具有这种习性的甲虫，其后代很大比例上呈现性别二态性，两性的体型、形态、颜色都不一样。

从卵到成虫，甲虫会经历完全变形，中间会有一个休眠的蛹期，换句话说，它们都属于全变态发育。翅膀在体内发育，直到成年的时候才会出现在体外。因为食性的改变，幼虫和成虫的口器差别很大。幼虫发育为成虫所需要的时间，取决于它最终的体型大小、环境温度

两只龟甲虫正在试图交尾。它们的名字很称它们的外形——受到惊扰的时候，会把头和附肢缩进去，并把前胸背板和鞘翅放低。

↗有少数甲虫属于胎生，直接产下活体幼虫。这只来自巴西的叶甲虫产下了一批小幼虫，而不是产下卵。

和食物的营养价值。大型蛀木虫由于其赖以为生的食物缺少蛋白质，发育的时间相当长，某些种类居然需要花上 45 年的时间。

甲虫通常都把卵产在土壤里（隐翅虫科的隐翅虫），有的则产在植物组织内（象甲科的象鼻虫）。总之，它们会尽量把卵产在潮湿且不易被敌人发现的地方。有些甲虫比如金龟子产单粒的卵；有些比如芜菁科甲虫则会成批地产下数千粒卵。许多甲虫都会对自己的卵多加保护。大银龙虱会把卵产在丝茧内，并把茧结在水面漂浮的树叶上。有的水甲虫会用腹部下面的几束丝把卵缚住随身携带。

卷叶山毛榉甲虫会用一种很复杂的方法切割叶片边缘，然后把叶片卷成内外两层“漏斗”固定在某处，卵就产在内层漏斗里面，外层漏斗则起保护作用。因此幼虫可以在叶子里面藏着进食。象鼻虫和种子象（豆象科）常常会用植物的软组织制作育卵室（虫瘿），幼虫就在育卵室里面发育。有的在花的种荚上做育卵室，而有的则在菟丝子的茎秆上做育卵室。

母亲们并不总是在后面保护它们的卵，而是通常会把它们和食物放在一起。榛子象鼻虫会用它长长的象鼻状喙在生长中的果实上钻一个眼，然后把卵小心翼翼地产在这个小眼中。大型的蜣螂则是在作为食物的粪便上打一个垂直的轴形眼，然后在眼的顶端放一粒卵。

大部分种类的甲虫，父亲都不会协助母亲抚育后代，只有少数例外，有的金龟子，母亲会用自己强有力的多刺附肢挖一个育卵室，而父亲则忙活着做一个粪球，让母亲把卵产在粪球上。而粪便就是发育中的幼虫唯一的食物来源。父亲通过自己的协助确保了后代的生存。

孵化中的幼虫用自己的上颚和身体上的刺，或“破卵器”刺破卵壳出来。它们边进食边成长，经过数次以蜕皮或换皮为结果的龄期。幼虫的外形与成虫不同，但雌性萤火虫是例外，它们即使在成虫期也保留了幼虫的外形。而其他种类的甲虫，幼虫既有可能像无附肢的成虫（如家具甲虫），也有可能像锯蜂的幼虫（叶甲和跳甲），还有可能有长长的身体和附肢（隐翅虫），或者像金龟子那样，身体居然是“C”形的。大部分水栖甲虫的幼虫依靠空气生存，会时不时地露出水面通过气门补充氧气。但尖叫甲虫利用鳃直接在水中呼吸。有些种类的幼虫，尤其是粪金龟类，利用发声结构发出温和的唧唧声来互相交流。

有少数种类的甲虫，父母双方会一起照顾幼虫直到它们部分或完全发育成熟。如有的埋葬甲，交尾后双方一开始会相互合作照顾后代，但后续的哺育任务则由母亲单独完成：首先，它们会寻找某只小型哺乳动物的尸体，比如老鼠；然后，约定交尾的双方一起不停地挖尸体下面的土，使之自然下沉，最后被埋进地下；在尸体向下沉的过程中，两只埋葬甲会剥去它的皮。交尾后，父亲会离去，母亲则把卵分别产在尸体旁的一个个小洞中。孵化后，幼虫会自己设法来到尸体旁边，母亲会等在那里，把已经预先消化过的食物反刍出来喂给子女。这样的情形会一直持续到儿女们能独立进食为止，然后母亲就会离去。

许多甲虫都有常常显得很古怪而又非常独特的生命历程，尤其是那些营寄生生活的甲虫。例如，火腿皮蠹一般寄生在死尸上，却偶尔会跑到新孵化的小鸡身上，钻进小家伙的肉里面。

人们发现，有 8 科的甲虫中，有部分寄生虫很专一（专性的），而有部分却很随意（兼性的），后一种主要攻击其他昆虫的卵或蛹。如有些芜菁科甲虫的幼虫会钻进土里吃蚱蜢的卵；而有些隐翅虫的一龄幼虫则会非常积极地四处寻找蝇类的蛹——它们会被这种蛹所散发出来的化学气味所吸引。一旦被它们找到这种蛹，它们会钻进蝇的身体中，度过没有眼睛和附肢的第二龄期，这期间，它们靠吃宿主的身

体组织过活。到了第三龄期，这种隐翅虫会长出发育完全的附肢和眼睛，然后钻进土里化蛹。

大花蚤科所有成员的幼虫均营寄生生活，而成虫却以花朵为食。该科有些成员的幼虫曾被发现于某种比较常见的黄蜂的巢穴内。这种甲虫的雌性把卵产在花朵上，然后会孵化出体型微小、有刚毛的闯蚴，这种幼虫的外表皮上长有很粗的刺和吸管，但它们不进食，专等着找机会被成年的宿主运到其巢穴中去。当有黄蜂到来时，幼虫会钩住它，随之返回其巢穴。因为这种方法的成功率极低，所以父母们会产下大量的卵以增加成功的机会。有幸被带到黄蜂巢穴中的幼虫，会经过数次变形（复变态期）。首先，幼虫会刺入黄蜂幼虫的身体内，成为其体内寄生虫后，在里面进食。然后它会蜕皮，成为无附肢的幼虫，用自己的身体缠绕在黄蜂幼虫的体外继续进食，成为体外寄生虫。经过蛹期后，幼虫就成长为翅膀发育完全的成虫。

有些种类的粪金龟是哺育型的寄生虫，它们并不自己收集食物（粪便），而是把卵产在大型粪金龟的巢穴中。一种小型树皮甲虫属的成员无法自己去刺穿树皮，只能钻进那些已经存在的小眼中，在其他树皮甲虫已挖好的隧道中开凿自己的窝。

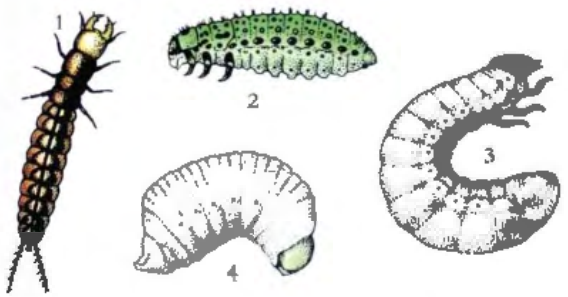
有些种类的成年金龟子过着一种半寄生的生活，即把自己粘在哺乳动物肛门附近的毛皮上，这也是雌性为使自己的后代有现成的食物可吃的一种策略。有一种甲虫住在袋鼠的肠道内，靠吃袋鼠的粪便生活。还有的住在蜗牛的壳中，也是靠粪便为生。

此外，有 1000 多种甲虫喜欢与蚂蚁比邻而居，这其中有的吃蚂蚁，有的寄生在蚂蚁身上，有的则采取与蚂蚁共生的生活方式——这种甲虫从蚂蚁巢穴中获得食物，对蚂蚁没什么坏处，却也没什么益处。有些很受蚂蚁欢迎，有些却不得不模拟主人的化学气味和习性以免受到攻击。有大量的隐翅虫，其幼虫和成虫都会与蚂蚁共享其巢穴，这里面，有很多都会分泌一种对蚂蚁很具吸引力的分泌物，能吸引蚂蚁过来舔它们的分泌腺体。

有一种隐翅虫的幼虫非常受一种蚂蚁的欢迎，它们会被蚂蚁收养，安置在蚁巢的育卵室

↗ 全世界有超过 3000 种龟甲虫，只有 4 种具有母性的特征。图中这种龟甲虫是中南美洲的常见甲虫，正趴在它的这批深色幼虫上面。

中。这大概是因为这种隐翅虫的幼虫能释放一种信息素，这种信息素会激活蚂蚁的哺育习性。此外，这种幼虫还会模拟年幼蚂蚁的乞食行为，即跳动着轻拍蚂蚁“护士”的口器，作为回应，“护士”会反刍一滴已消化过的食物流质喂给幼虫。而这种幼虫也可能被周围的其他蚂蚁或其他甲虫幼虫吃掉。在秋天，还没有性成熟的成年隐翅虫，最后一次向它的宿主要求食物后，就会跑去另一种属于不同属（赤蚁属）的蚂蚁的巢穴中，这种蚂蚁能在冬天为它们哺育后代。为了预防任何可能的攻击行为，隐翅虫会把腹部末端的分泌物提供给这种蚂蚁，这种由它们鞘翅后面含有化学物的腺体分泌的物质会使蚂蚁自动把幼虫带进育卵室喂养，这些幼虫们就可以在育卵室中完成发育过程。



↗ 4 种甲虫幼虫：1. 步甲虫幼虫（活跃、食肉）；2. 叶甲虫幼虫；3. 金龟子幼虫（住在土壤和腐木中）；4. 象鼻虫幼虫（住在植物里）。

蝎蛉

蝎蛉这一名称来源于蝎蛉科蝎蛉的一项特征——腹部末端有大而上翻的突出部分，令人想起蝎子的尾巴。不过这二者之间的相似也仅限于此：蝎蛉既不咬人，也不刺人。

蝎蛉的 8 科中，有 5 科如异蝎蛉科、水蝎蛉科、原蝎蛉科、美蝎蛉科等，加起来总共只有 11 种，且几乎都生活在南半球。这 11 种具有一些非常古老的特征，似乎自从 1.44 亿年前的侏罗纪时代起就没什么变化。另外的 3 科——雪蛉科（雪蝎蛉）、蚊蝎蛉科（吊蝎蛉）和蝎蛉科（蝎蛉）则常见得多，且分布广泛。

苗条的食肉动物

形体和功能

蝎蛉是纤细、体型小到中等的肉食性昆虫。向下的原始咬合式口器与身体成直角，形成喙状结构——部分是由头部被膜的延长部分形成的。成年蝎蛉有长而多节的丝状触角；复眼发达，通常有 3 只单眼或眼点。

成虫一般有两对外形相似的膜质长翅——长翅目的名称“Mecoptera”即来源于希腊语“mekoptera”，意思是“长长的翅膀”。这两对翅膀通常透明或半透明，常有明显的斑点或条纹。静止的时候翅膀的摆放姿势不一，有的水平，有的纵伸。加利福尼亚的某些蝎蛉没有翅膀。雪蝎蛉科的雄性由一对细长、刚毛状的退化器官代替了翅膀，而雌性则在胸部的中间体节上生有介壳虫那样的肉瓣。

蝎蛉的附肢通常长而纤细，适合爬行，附肢上的爪差不多都成对。长长的腹部通常分 10 节，上尾须很短，雄性的生殖器突出。

蝎蛉的幼虫像毛虫（十字形），头部发达，上颚锋利，触角很短，分 3 节。众多小眼组成的复眼长在头部两侧，是这一目昆虫的独有特征。有些幼虫与锯蜂的幼虫很相似，而有的幼虫在体节上则有伸出的枝杈状突起。蝎蛉幼虫都栖息在植物或昆虫的遗体上。人们还不太清楚它们具体的蜕皮次数，只知道有些蝎蛉科的成员一生蜕皮 7 次。蝎蛉幼虫在土壤中度过蛹期，化蛹的时候用上颚刺破茧出来。

根据化石记录，蝎蛉首次出现在二叠纪末期（2.95 亿 ~ 2.48 亿年前）。长翅目是最原始的具蛹期的目之一。

知识档案

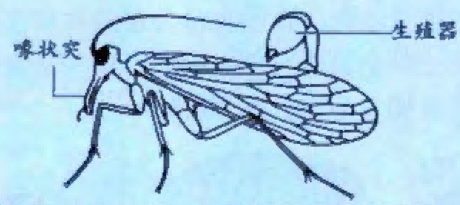
蝎 蛉

纲 昆虫纲

亚纲 有翅亚纲

目 长翅目

总共不到 400 种，分属 8 科。其中，有些是真正的蝎蛉，有些则是俗称的蝎蛉，包括蝎蛉、雪蝎蛉（雪蛉科）和吊蝎蛉（蚊蝎蛉科）等。



分布 全世界都有发现，多见于凉爽潮湿的环境中。

体型 成虫大都 12 ~ 26 毫米长，通常有两对外形相似的膜质长翅，翅展最大可达 5 厘米。

特征 身体细长，小到中等体型，有向下突出的“喙”。成虫有丝状触角。蝎蛉科成员的雄性，其生殖器上翻，像蝎子的尾巴。

生命周期 幼虫像毛虫，前肢已长出，有特征化的复眼。蛹是裸蛹，上颚可以活动，附器露在外面。属于完全变形（全变态发育）；翅膀内生（内翅）。

偏爱凉爽潮湿的环境

分布状况

在长翅目不到 400 种的群体中，美国有 85 种，澳大利亚有 20 种，英国有 4 种。大部分蝎蛉成虫偏爱潮湿、凉爽的环境。有些种类从不会离开沼泽、池塘或小溪太远。

真正的或常见的蝎蛉其实分布很广。它们约 15 ~ 20 毫米长，身体为黄褐色，翅膀上有褐色的条状或点状花纹。整个欧洲都很常见的

一种蝎蛉的翅展达 30 毫米。

翅膀退化的雪蝎蛉，见于欧洲和北美，以苔藓为食。这种非同一般的昆虫常常出没于冬季雪后的地面上，有细长的身体，长度为 2 ~ 5 毫米，深色体色。

吊蝎蛉这一名称来自于它们捕获猎物的方式：它们用后肢捕食，而用前肢把自己吊在小树枝或某种植物上，有的属于真正用翅膀捕食的种类。大部分成年的吊蝎蛉为黄褐色，附肢长，看起来非常像大蚊。

蝎蛉的成虫和幼虫都以植物或昆虫的尸体为食，或捕食活体，有些则偶尔吃花粉、花蜜或花朵。人们还观察到雌雄两性的蝎蛉都曾出现在蜘蛛网上搜捕昆虫猎物，看起来它们似乎能很安全地在网上出没而不被蜘蛛发现。有些种类的蝎蛉还会同类相残，但这种情况极其罕见。

用礼物求偶
社会行为

蝎蛉的求偶行为很复杂，其中包括双方交换“婚礼礼物”和雄性发出吸引异性的性信息素。雌性蝎蛉不止一次地反复交尾。有些吊蝎蛉的求偶行为由温度决定，大多数的交尾发生在正午。雄性吊蝎蛉用后肢抓住捕获的猎物后，改用自己的喙戳着食物飞去一个可供休息的场所，此间它会一直用自己的口器挑着这份用来求偶的礼物。然后同种的雌性会被雄性的分泌物所吸引。抓住靠近的雌性后，雄虫会把备好的礼物送给它，在雌虫享用礼物的时候，交尾就发生了。几分钟后，二者分手，雄虫会在下次觅食前把雌性吃剩下的求婚礼物吃光。有时候一只雄性会把好几只雌性吸引过来，那么它会利用这同一份礼物轮流与它们交尾。

↗ 按照雄性吊蝎所采用的常见求偶策略，图中这只澳大利亚蚊蝎蛉科的典型种类正向雌性提供一只肥胖而富有营养的苍蝇。它通常没有其他选择，因为雌性不会接受那些空着手来的异性。

↗ 蝎蛉这个俗称是因为蝎蛉科雄性昆虫球根状的微红色生殖球囊而得 。球囊与蝎子的针非常相似。图中这只常见蝎蛉的球囊在尾部很醒目地向上翘着。

雌性吊蝎蛉也并不是每次都会吃收到的礼物，这大概是因为雄性提供的礼物是富含营养价值的食物来源，可以令雌性产下成熟的卵。有些雄蝎蛉去寻找其他的雄性，以偷走它们的礼物；有些则会用武力赶走处于交尾中却还没来得及授精的同性，但大部分种类的雄性蝎蛉，其尾端的生殖器能紧紧抓住雌性以避免这种的情况发生。

交尾后，椭圆形（蝎蛉属）或骰子形（蚊蝎蛉属）的卵单粒或成批地产于土缝中，或直接产在地上。蝎蛉的幼虫约 1 周左右就能孵化出来，然后在地面上四处觅食。一旦找到后，它们要么跑到食物下面，从下方开始吃起，要么把食物拖到某个洞穴中去。

蝇

真正的蝇并不受大众欢迎，它们缺少蝴蝶那般美丽的外表，也不像社会性的蚂蚁和蜜蜂那样能组成错综复杂的团体。但双翅目昆虫是所有昆虫目中最让人着迷的群体之一。有许多种蝇其实是益虫，它们造访花朵，并为花儿们授粉，能除去害虫、控制野草的蔓延，或使有机营养成分能够被循环利用。那些会叮咬我们、污染我们的食物或啃吃庄稼的蝇是少数。

在地球的温暖区域，蝇类可说是真正的苦难根源，会携带一些对人和牲畜来说极危险的疾病，并将病原体传播到卫生条件落后的地区。在这样的情况中，对蝇类的生物学研究揭示了许多关于不同类的动物之间的共同进化，以及昆虫作为一个整体存在的生态学意义。

↗ 大部分蝇的眼睛都很大，增强了飞行的机动性。像图中这只雌性凹角马蝇一样，它们的眼睛通常都分得很开。相反，许多雄性都是接眼式的，即眼睛在头顶部相连。

多种多样

形态和功能

就全世界范围来说，蝇类是屈居甲虫（集中在热带）之后的第二大昆虫群体，在温带的许多国家，蝇类会占到所有昆虫的 1/4。这个群体中 12 万个已知的种类几乎能以各种你想象不到的方式生存，并出现在各种气候带，直到两极的边缘。它们的栖息地甚至还包括海洋。

↗ 蝇的外形和体型非常多样。图中这只哥斯达黎加的大虻科成员是世界上最大的蝇之一，体长达到 4.75 厘米。它巨大的幼虫以被砍伐的雨林树木为生。

成年蝇的食性多样，有的吃花，有的捕食其他动物，有的吃死亡的动物组织，有的吸血。而幼虫的食性又与成虫不同，有很多吃腐烂的动植物组织，有些则在水中滤水觅食植物，或者营寄生生活，或者食肉。

蝇类的多样化很大程度上是基于三个主要特征：口器、飞行机制和幼虫的形态。成虫的口器主要适合于进食流质，但经过高度进化后，变得适合刺、吸和舔。大而可活动的头部里面长着 1 个（有时 2 个）发达的肌肉泵，能协助它们从任何活的或腐烂的物质中榨取流质。除了有些寄生在哺乳动物身上的（狂蝇科）和成虫期非常短暂的小型摇蚊之外，几乎所有的蝇在成虫期都会觅食。

蝇的飞行工具只有两只短小却强壮的翅膀，第二对翅膀退化为小平衡棒，如果蝇属有一个突变异种的平衡棒又还原为翅状结构，证实了这一现象。这种适应性将蝇（双翅目）与许多其他的名称中有“fly”这个词的目的成员如蜻蜓、石蛾等区别开来。蝇胸部的结构因仅有的一对翅膀而变得简单：胸部的前、后节实际上已经消失，中间的那一节变大，且整个被

翅肌肉包裹起来。这种结构使其身体具有高度的机动性，可以实现极高的速度和振翅的频率（小型摇蚊能达到每秒 1000 次）。而对方向和身体姿势的控制能使身体降落在任何可能的地点，甚至可以头朝下地停留在天花板上。

许多蝇都有盘旋飞行的本事，能绕着它们自身的体轴旋转，或者飞过那些比它们的翅展宽不了多少的地方，甚至倒退着飞。所有这些本领都是在平衡棒提供的感觉信息的协助下实现的。平衡棒就像一个微小的陀螺仪，在每一个平衡棒的基部，感觉器官彼此间呈直角地形成三组，这样的排列使蝇能够感觉到自己飞行和转弯的速度，以及它是否被吹离飞行的轨道。与机动性相联系的是蝇的大眼睛，隔得很开的眼睛能提供敏锐的视觉，神经内的视杆感觉元素通向小眼面（蝇类独有的特征）。此外，蝇能通过附肢上灵巧的爪和肉垫抓牢任何表面。

在所有主要的蝇类别中，让人吃惊的是，许多种类的翅膀已经间接消失，有的平衡棒也一样。对于部分寄生蝇（虱蝇科）来说，这大概是对生活在宿主身上的方式的适应。有些蚤蝇科成员，雄性有完整的翅膀，而雌性却没有，人们曾观察到交尾中的双方飞来飞去，有可能是雄蝇带着雌性从一处飞向另一处。有些这种蝇住在白蚁的巢穴中，本来长有翅膀的雌性会在进入巢穴的时候断掉翅膀。两性中翅膀消失或退化的情况在那些栖息在经常刮风的海洋岛屿上的种群中尤其普遍，因为翅膀的存在会增加它们被风刮走的危险。而对那些住在洞穴深处，或掘洞而居的其他种类来说，翅膀在狭小的空间中无用武之地。许多翅膀退化或消失的高级蝇类，由于翅肌肉的消失，胸也相对较小。此外，由于它们的触觉比视觉更加重要，所以眼睛退化，而触角增大。

蛆和其他生长阶段

翅膀内生或完全变形，是蝇的典型生长模式。幼虫在形态和习性上都与成虫很不一样。蝇幼虫的胸部附肢还没长出来，取而代之的是很多可移动的次生假肢。前面已经描述过，那些已发现的蝇幼虫种类具有各种生存的本领。它们能在多种小环境中存活，而且具有极端多样的外形——远远超过任何其他的目。它们出现在池塘、湖泊、盐水、高温矿泉、油床、植物叶基部积聚的水里，以及死木头烂出的洞中，此外还有活水中（包括流动缓慢或快速的河流）中，甚至在湍急的瀑布中，它们也能牢固地附着在岩石和植物上。

生活在陆地上的幼虫，栖息地包括沙漠、土壤、堆肥、水体泥泞的边缘，以及高度污染的矿泥中。它们把腐烂的植被，菌类、粪便，

↖ 1.盗虻抓住了一只飞行中的草蜻蛉。2.粪蝇。3.青蝇。4.处于领土争夺战中的两只雄性爽眼蝇正用它们的眼柄作为标尺比较它们的体型大小。

以及几乎所有其他动物的尸体都开拓成栖息地，还是哺乳动物、鸟类和其他昆虫巢穴的清道夫。它们以植物为食的种类习性进化过很多次，一株植物从根到种子的几乎任何一部分都可能成为它们的食物。有些肉食性的会寄生于蠕虫、蜗牛、多数大型的昆虫、其他节肢动物、两栖动物和它们的卵、爬行动物、鸟类和哺乳动物身上，或者吃它们的肉。有些幼虫会把它们自己的父母吃掉，当然，也有些幼虫由雌蝇一直照顾到发育成熟。

在长角亚目中，幼虫长有完整的头壳，而且像大部分其他昆虫那样，上颚能水平移动，花园长足虻的蛆（大蚊的幼虫）就是一个例子。在许多长角亚目的科中，幼虫水栖，如黑蝇、蚊子和许多摇蚊。这些蝇类都会经过一个“空”蛹期，即没有蛹壳。

短角亚目成员的口器能垂直运动，而且在整个发育过程中，头壳会呈现逐渐退化的趋势。短角亚目有 4 个次亚目，幼虫的头壳不完整，

↗ 大多数成年的食蚜蝇以花粉为食，幼虫的栖息地多种多样：1. 有些种类住在蜜蜂和黄蜂的巢穴中充当清道夫。2. 有的是肉食动物，比如吃蚜虫。3. 有一种食蚜蝇的幼虫甚至水栖，通过一根 15 厘米长的管呼吸。4. 鳞茎蝇幼虫会侵袭花卉的鳞茎，而另一个种类（图 5）在牛粪堆上度过幼虫时期。

↗ 这只成年的香蕉蝇正在舔一个腐烂的木瓜的汁液。指角蝇科的幼虫通常以分解中的植物为食，尤其是树木的腐洞。

蛹期也属于“空”蛹。这些种类的蝇，幼虫的形态非常多样，有些能在极端干燥的环境中存活。部分长角亚目和短角亚目的成员，蛹的特征与众不同，即它们在蛹期时也能自由活动，而几乎所有内翅类昆虫在蛹期时都是不能活动的。蚊子的蛹能活跃地游泳——这也是它们不得不做的事情，因为它们经常住在缺乏氧气的死水中，必须到水面上来呼吸，然后下潜至安全的地方。蜂虻和盗蝇在地下数厘米深处度过蛹期，但羽化前它们会利用身体上一排可怕的刺和突起爬到接近地面的地方。

高级蝇类的幼虫就是我们常见的蛆，其外观平常，没什么特色，但实际上这里面包括很多生理适应性。与长角亚目和短角亚目成员相反，高级蝇类的蛹包在末龄幼虫的皮内，这层皮起与“蛹壳”相同的作用，具有优良的安全性和防水性能，能适应变幻莫测的气候条件。要刺激蛹继续发育并促使其羽化成虫可能需要精确的提示，如准确的温度、白天的时长或空气湿度。但坚硬、具有保护性的蛹壳也有其本身的缺点：为了能从蛹壳中出来，成虫不得不在头部用血液充起一个特殊的囊，这个囊与汽车的安全气囊很相似，以把蛹壳顶部挤开，方便成虫羽化而出。随后，囊就瘪掉了，会在成虫的触角上面留下一个凹槽。

我们前面提到过，蝇会经过一个多样化的生命历程，所以双翅目昆虫的卵呈现多样性也就不奇怪了。大部分雌蝇都有一个结构简单的管形产卵器，而那些在植物上产卵，或营寄生生活的雌蝇，多数长有更加坚硬的产卵器，有

的为了把卵产在深处，产卵器则相对更长一些。有的卵是普普通通的椭圆形，有的则结构复杂。在潮湿的小环境中产卵的种类，卵的表面呈脊状或网状，功能类似腹甲，能使卵在靠近其表面的空气薄膜中吸氧。处于液体环境中的卵，表面会有供呼吸用的能穿透液体表面的角状突出。有些蚊子如库蚊的卵，生有精致的漂浮装置，能使卵粘在这种“小筏子”上。

↗欧洲的黑翅蜂虻的喙长如细短剑，适于伸进花的长管（如图中的夏枯草的长管）中。

蜂虻的幼虫住在群居蜜蜂的巢穴中，具有一些很古怪的适应：有些种类的雌蝇会把腹部的育儿袋里装满沙，用来给卵裹上一层“外套”。然后母亲把裹着沙的卵给弹出去，有的弹到环境适宜的地面上，有的则直接弹进蜜蜂的巢中。胃蝇的雌性把卵产在蚊子身下，当蚊子叮咬哺乳动物时，哺乳动物的体温会促使卵孵化，幼虫就趁便钻进宿主的皮肤里。

真蝇的幼虫在结构上的多样性虽然不如成虫，但其外形的变化多样，是任何其他昆虫目都望尘莫及的。它们的栖息地也很多样，成年的雌性在产卵的时候，会设法找出任何所能想象到的小生境，这个小生境有充足的食物，潮湿，还具有隐蔽性。它们通常会把可活动及可伸缩的导卵器（产卵器）深深地插进选好的某个部位，以确保卵在孵化和生长的时候能在不会脱水和不会饥饿的情况下安全地避过捕食者或寄生虫。

高级蝇类的幼虫基本为“陆生”，但总是会出现在液体环境中，以及土壤、植物体内（以虫瘿的形式，或在叶子上开道），或其他动物身上。在这个群体中，不仅有寄生虫，还包括那些住在粪便中的、为鸟类和蜜蜂的巢穴充当清道夫的，末一种还会出现在人类的栖息地。基本上所有这些蝇类在幼虫期都以蛆的形式出现，没有附肢，大部分感觉器官还没长出来。它们像蠕虫那样扭来扭去地活动，住在母亲为它们挑选的半液体环境中，通过强有力的吸吮动作贪得无厌地大吃特吃，直到大得足可以化蛹。只有少数几种，如食蚜蝇幼虫，是真正的在陆地上自由生活的种类。

某些长角亚目的蝇幼虫营真正的水栖生活。产卵中的雌性会栖息在水膜上，把产卵器伸进水下并将卵粘在水下的石头或水草上，或直接把卵产在水面上，弄得像只卵做的小筏子。

知识档案

蝇

纲 昆虫纲

亚纲 有翅亚纲

目 双翅目

总共不到400种，分属8科。其中，有些是真正的蜾蠃，有些则是俗称的蜾蠃，包括蜾蠃、雪蜾蠃（雪蛉科）和吊蜾蠃（蚊蜾蠃科）等。

分布 全世界各种栖息地。

体型 成虫体长0.5毫米至5厘米，翅展最大可达8厘米。

特征 一对膜质翅；后翅特化为棒状平衡器；第二胸节明显变大，第一和第三胸节退化；口器适合进食流质，但也能刺、吸、锉。

生命周期 属于全变态发育；幼虫和成虫期之间有蛹期。幼虫无附肢。

↗ 这只常见的橙色大蚊的平衡棒看上去像一对微型的鼓槌，在一对翅膀的后部清晰可见。许多科的蝇的这种平衡棒都被翅膀盖住了。

这种卵孵化出的幼虫，多为淡水生物，偏爱池塘、水坑、湖泊等死水；蚊和摇蚊会在夏季的时候迅速占领这些死水区域。

许多种类的蝇都能忍受低含氧量的水环境，或者进化出一些获取氧气的本领。有些摇蚊的幼虫，因为体内含有血红蛋白相似体，因此体色也呈红色。它们用这种相似体在水层面上收集氧气并储存起来，然后沉到深水处进食。食蚜蝇科成员的鼠尾蛆则采取一种更简单的适应方法：它们在泥浆中进食的时候，长长的尾巴能伸到水面上去呼吸。更让人惊奇的是，有些食蚜蝇和水蝇的幼虫，身体上的末一对气门（呼吸管）独立地长在尖尖的、能插进水生植物茎杆的螯针上，这样它们就能从植物中获得氧气。有少数种类的幼虫，特别是黑蝇或水牛蚊，生活在湍急的溪水和河流中，能利用吸管状的软垫把自己吊在石头上，然后用专门的口刷过滤水流，获取其中的小颗粒食物。一种水蝇，其“水栖”幼虫居然生活在汽油池中，虽然会把汽油咽下去，但不会受其害，平时以落入油中的其他无脊椎动物为食。

从水栖幼虫和蛹期到陆生的飞行成虫，这样的转变并不容易，这一转变中，蝇类又完成了一些奇怪的适应。黑蝇的蛹会因充满空气而膨胀，当蛹壳裂开的时候，初长成的成虫会在一个气泡内升到水面上来，避免了被水打湿的情况。还有一些，羽化中的蝇则会因蛹壳的突然裂开而弹出水面。这样，一只新鲜、干燥和原生态的蝇就离开了它那安全的幼虫环境，开始了它短暂而冒险的、以求偶为目的的飞行生活。

猎手和吸血者

捕食

虽然大部分蝇的幼虫都是肉食性的，但成年的蝇中，食肉的和吸血为生的不像以花为食的那么普遍，包括了短角亚目中某些科的成员，如著名的舞虻、长足虻和盗虻，有些与粪蝇和家蝇是亲戚的高级蝇类也是肉食动物。盗虻已被证实属于高度的机会主义者，会捕食任何合适的小型生物——对方常常也属于蝇类。

人们已发现了很多捕食方面的专家。有些蝇捕食那些困在池塘水膜上的昆虫，一旦发现目标，会猛扑下去用身后的附足“网”住牺牲者；有些则专门偷窃落入蜘蛛网中的猎物。有些蠓科的小型摇蚊依靠大型昆虫为生，包括蜻蜓和甲虫——这种摇蚊把口器插入昆虫的坚硬部位之间或翅脉中吸血。更稀奇的是，芋蚊属成员的成虫和蚂蚁一起住在树干里，它们会中途落在蚂蚁前面，把蚂蚁从蚜虫那里得来的蜜露从其口中抢走。

蝇的捕食活动与吸血习性紧密相关，并要

↗ 一只长头蝇正在吃一只水栖蠕虫——相当罕见的情景。很少有人能观察到成年蝇进食的情景。

↗图中是斑翅蚤蝇集结成的谜一般的群体。尽管人们有过许多推测，但仍然还没有结论性的观点来解释这些活跃的蝇组成这样大型的集群是出于何种目的。

求它们都具有相似的口器和行为。吸血的蝇通常把体型较大的动物作为食物来源，尤其是脊椎动物，每次取食一点汁液。很多科的蝇都具有这种习性，其中以摇蚊、蚊、蚋、黑蝇、马蝇、鹿虻和螯蝇等最为著名，而且其中的多数只有雌性具有叮咬的习性。摇蚊和蚊都有长长的针状口器，而马蝇和大型家蝇中，如具叮咬习性的螯蝇和采采蝇，口器较短，似刀片。这些蝇中的大部分都会把疾病带给动物甚至是人类。

蝇幼虫的捕食活动具有非常重要的意义，许多种类的幼虫在控制庄稼害虫方面非常有用。有些蝇幼虫以甲虫幼虫为食。更重要的是，它们会攻击同翅类昆虫、跳虫、蚜虫等给农民和园艺劳动者带来困扰的害虫。扮演这种角色的是许多食蚜蝇幼虫和瘿蚊幼虫。在商品菜园中，定期出现的食蚜蝇幼虫可说是蚜虫的灾难：这些灵活、身体扁平、体色暗淡的生物在蚜虫群里穿行时，每小时能消灭掉 80 只蚜虫。有些食蚜蝇专门吃根蚜或针叶树上的羊毛蚜。部分蝇类的大家族中，如舞虻科和长足虻科，其数量在温带地区非常丰富，幼虫基本上全是肉食性的，据说它们能极有效地控制害虫的数量，但人们还没有证实这种说法，因为这些幼虫几乎都住在土壤或垃圾中，很难发现它们并进行研究。

少数蝇幼虫具有很奇怪的捕食习性，沼蝇科的成员专门吃蛞蝓和蜗牛，某些住在海边的长足虻，幼虫期竟然吃藤壶。

依靠其他动物生活

寄生

除了膜翅类昆虫之外，蝇是所有寄生性昆虫中数量最多、最有影响力的一群，它们把卵产在各种动物，尤其是其他昆虫和脊椎动物体内或体外。寄蝇科是体内寄生群体中最重要的一科，它们与肉蝇一起组成了一个很大的成年蝇的群体，当它们还是幼虫的时候，专门以甲虫、臭虫、黄蜂、毛虫和蚱蜢为食。雌性在宿主身上的寄生方式多种多样：有的用非常坚硬的刺形产卵器把卵注入成年的臭虫体内；有的把卵产在宿主寄居的植物上，让自己的后代以宿主的幼虫为食；有的直接把卵产在宿主的皮肤上或宿主周围，因此孵化的幼虫得自己找个合适的宿主（如捻翅目的幼虫三爪蚴）并钻进它体内。在双翅目的所有主要分支中，真正的寄生态已经经历了多次进化。

其他多种蝇类群体专选脊椎动物作为宿主。有些蜢蝇家族，如虱蝇和吸血蝇（虱蝇科），以及夜蝠蝇（蛛蝇科），都是绝对的鸟类和哺乳动物的体外寄生虫，具有显著的结构适应性。虱蝇寄生在鸟类和某些大型哺乳动物身上，以宿主的血液为食，它们的翅膀通常极小，却有

↗ 许多蝇幼虫都是活跃的捕食者。图中这种正在吃一种螨的幼虫（下部）。这种蝇幼虫已被投入商业用途，即在暖房中作为生物控制媒介去控制害虫红叶螨——这种害虫会吃掉生长中的植物。

非常大的爪，而且习惯于用类似螃蟹那样的方式爬行。蛛蝇更奇特，这种体型微小、无翅的昆虫只寄生在蝙蝠身上，退化的头部能挤进胸部的凹槽中，这种蝇也生有很大的附肢。

在体外寄生虫和体内寄生虫之间，皮瘤蝇和马蝇比较中庸，卵（有时为活体幼虫）产在大型哺乳动物宿主的体外，然后幼虫会钻进肉里去，或从鼻孔等通往宿主体内的开口处进入宿主体内。它们会在宿主皮肤里住上一段时间，通过一根管呼吸，或者待在其鼻腔或嘴部区域。一旦准备好化蛹或处于将死之际，它们会离开宿主（或随着喷嚏被打出去）。这种寄生蝇具有过敏物质，常常成为二级传染源，但除非具有极重的传染性，它们很少直接危害人类（除了腐蚀羊毛和牲畜的皮）。

食腐者
废物利用

蝇类都是杰出的食腐者。由于它们主要通过适合舔吸的口器以液体为食，那么将各种腐烂物质作为它们最重要的食品就不足为奇了。于是，在分解物质和生态系统的养分循环方面，它们就扮演了非常重要的角色。它们的习性可能不招人喜欢，但缺少了蝇蛆的话，世界将变得肮脏而令人生厌！

蝇和各种腐烂物质之间有很复杂的联系。有些与林地真菌过往密切，有一个种群靠新鲜的真菌（这种物质加速绿色植物的分解）为生，而另一个种群侵袭那些已结果并开始腐烂的菌类。蕈蚊幼虫取食多种真菌，一旦受到惊扰，会一群群像云一样从烂木头上飞起来。其他有大量蝇类以自然腐烂的、开始液化的植物为食，果蝇就是最有代表性的例子——它们能感觉到腐烂的绿色植物产生的醋状物，这种像酵母那样产生发酵物质的东西很适合给幼虫吃。

许多来自节肢动物群体的，比如栖息在混合肥料或类似环境中的幼虫，会组成庞大的、种类多样的一个个同盟。像蚜虫，有些已经掌握了提高繁殖速度的方法。有些瘿蚊在幼虫期就能产卵——雌虫产下几个大型卵，卵中孵出大型幼虫，这些幼虫体内又有其他的幼虫在生长，这些幼虫体内的幼虫会吃掉自己的父母，羽化后又轮到它们来繁殖出更多的后代，这些后代中会出现雌雄两性的成虫。在所有的蝇里面，大概是那些靠动物的排泄物（如粪蝇和其他的）和靠动物的死尸生活的种类最引人注目。对这些蝇来说，二者都是营养丰富的理想液态食物，并且在这种地方产卵的话，还能确保为后代的成长提供既潮湿且相对安全的小环境。

以那些死亡或腐烂的有机物为食，并使这

↗ 彩色电子显微照片显示了马蝇放大了 90 倍的头部。马蝇是全球性的主要害虫。雌性马蝇通过刺吸式口器（红色部分）吸血，被它们叮过的伤口很疼，而且它们会引起数种经血液传播的疾病。

些物质进入自然界生态循环过程的蝇类中，相互关联的种类之间存在着一种特别的顺序。以它们对待脊椎动物尸体的方式为例，通常首先到达暴露（未埋葬）的尸体旁的是丽蝇，尤其是人们熟悉的“叉叶绿蝇”——这种蝇能在离尸体35米高的上空发现目标；尸体开始腐烂的时候，赶来的是某些家蝇属的成员。如果腐烂继续发展，死亡的组织开始液化，就会出现更多的蝇类包括果蝇来舔食那些液体；当尸体化为氨性物质并变得干燥后，蚤蝇科成员成为此时的特别来宾；最后，干燥的皮肤和含骨髓的骨头对酷蝇科成员和某些蝇类来说也是很有用的。这些蝇类是根据尸体温度的变化来安排造访尸体的顺序的，人们可以据此判断动物死亡到发现尸体的时间间隔，以及死亡后尸体是在建筑物内部还是外部。

当尸体被掩埋后，出现的动物群又不一样了。棺材蝇能钻进人类的墓穴中去，在尸体上繁殖好几代，最后成功地从坟墓中羽化而出。

在粪便上出现的昆虫也有类似的顺序：在粪蝇、甲虫和其他在粪块还是热乎乎软绵绵的时候来产卵（很快变硬的粪便会对成长中的幼虫提供保护）的昆虫之间也可能会发生激烈的争夺战。那些既吃腐肉又吃粪便的种类，其种种适应性使它们对食物来源会迅速加以利用。虽然从人类的角度来看，动物的死尸和粪便都是让人厌恶的东西，但它们富含自然界中缺乏的丰富营养，因此昆虫为争夺它们的激烈战斗不时发生。有些蝇类会产下很快能孵化的大型卵，以便及早开始它们较缓慢的生长过程。大型雌性肉蝇（麻蝇科）是尸体的早期访客，产卵后会一直待到孵化出钻进肉中的活蛆出现。然后这些麻蝇幼虫会释放出一种使尸体液化的物质，并且在尸体“汤”中继续发育。

绿蝇属的蛆虫具有天然抗生素的效用，已被用来清理人类被感染的伤口。其他有的绿蝇属种类则会造成“羊皮肤感染”——这种蝇的雌性如果在羊身上找到伤口，就会在伤口中产卵，孵出的幼虫可能会使羊丧命。其实这种蝇也吃腐烂的尸体，但其中只有两种（一种见于新大陆，一种见于旧大陆）专门以之为食。它们的幼虫能远远地就发现某只动物（包括人）身上的小伤口，然后在伤口旁边产一窝卵，孵化后的幼虫会使伤口扩大至拳头大小，这只动物有可能因此丧命。蝇在寻找宿主方面是如此地有效率，以至于它们能以每平方千米数只的水平维持一个可繁殖的种群。

除了专业的食粪者和食腐者外，其他蝇的幼虫都是普遍的清洁工。花园里的一个粪堆就可能成为许多种蝇的家，但最近的研究显示，蝇的进食习性和方式远比我们看到的要专业得多。死亡植物的物质是由一些微生物逐渐分解掉的，蝇幼虫通常会专注于吃这其中特别的成分，比如细菌和真菌。这样的例子还包括哺乳动物、鸟类或蜜蜂巢穴中的清洁工，末一类动物的巢穴中经常包括那些伪装成蜜蜂的蝇。海藻蝇（扁蝇科）经常造访海岸线上的渣滓；许多蝇幼虫住在池塘边、水坑和潮湿的车辙周围的泥浆中，以藻类和腐质为食；有些种类的外表皮在需要的时候能抵御干燥，一直等到泥土再度变湿润；有些则会在干燥的季节里向下钻进泥窝的深处；有些，尤其是长角亚目丝角蝇的幼虫，是真正的水栖昆虫，也普遍是机会主义捕食者，它们捕食小型昆虫，从水中过滤微生物，或者以腐质为食。

刀蜂的寄生蝇实例：1a. 盗虻会伪装成非洲的一种木蜂（1b），并以这种蜂为食。它的幼虫（图2）在木蜂的巢穴中孵化并度过整个幼虫期。另一种南美的盗虻（图3b），正尾随一只雌性兰花蜂（图3a）。

石蚕蛾

几乎每一处有淡水水流或积水的地方都有石蚕蛾的幼虫。典型的土褐色石蚕蛾成虫在外形上有点像蛾，但这一目昆虫较出名的是许多种幼虫建造和居住的那些精巧的壳。这些像小石管的壳总是隐藏在石蚕蛾的栖息地中。

毛翅目昆虫实际上与蝴蝶和蛾是近亲，它们有长长的下颚须，却没有蝴蝶和蛾那样卷曲的喙和遍布翅膀的鳞片。人们可能会把石蚕蛾与草蜻蛉弄混，但石蚕蛾的翅脉较少。其他特征中，用于辨别石蚕蛾和石蝇、蜉蝣的则是静止的时候它们翅膀的交叠方式。

毛茸茸的翅膀

形态和功能

石蚕蛾的前翅通常长有一个半透明的角状小点，而且一般比后翅稍长。正常情况下，这两对翅膀都是毛茸茸的。除了那些纵向的翅脉，许多群体的翅膀还生有一些横脉，偶尔沿着一些翅脉会长一些鳞片。石蚕蛾的头部长有发达的复眼。下颚分 5 节，有的最外面的那一节和分 3 节的下唇须长而柔韧；3 胸节很发达，上表面长有一些小瘤。

石蚕蛾被誉为最佳的“飞行员”，前后翅之间、狭长的前翅之间、膨大的后翅之间和长长的触角之间都有一个结实的耦接头，翅膀通过卷曲的纤毛（刚毛）相连接，沿着翅脉在边缘上形成简单的交叠。石蚕蛾的腹节独特，第 1 ~ 7 节上有一排呼吸孔（气门）；附肢细长，附肢的下部（跗节）分 5 节，上面是腿节和胫节，有的长有细密的刺，或粗的刚毛和长刺。

↗ 石蚕蛾的翅膀上覆盖着绒毛，而不是像与它们有亲缘关系的蝴蝶和蛾那样覆盖着鳞片。这只欧洲的沼石蛾科的成员正在休息，身体姿势具有该科典型特征，即翅膀像屋顶一样盖在身体上。

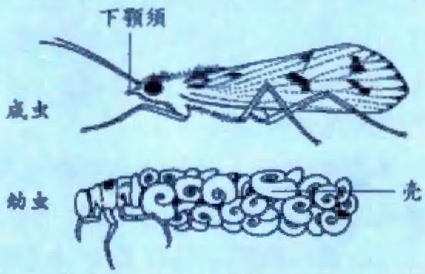
知识档案

石蚕蛾

纲 昆虫纲

目 毛翅目

7000 种，43 科，3 亚科。纹石蛾总科含 9 科，包括纹石蛾科等；沼石蛾总科含 30 科，包括石蛾科、沼石蛾科等；流石蛾科含 4 科，包括流石蛾科等。



分布 除了南北两极之外，分布在全球陆地上。

体型 成虫体型细长；体长为 1.5 ~ 35 毫米。

特征 触角如细丝状；口器简化或退化；有长的下颚须；两对膜质的翅膀上覆盖有绒毛；静止的时候翅膀像屋顶一样盖住腹部；大部分为夜行性。幼虫沿着腹部长有丝状鳃，腹部末端长有一对带钩子的腹足。

生命周期 属于全变态发育（完全变形）；幼虫如毛虫状，通常躲在壳里。

成年的石蚕蛾主要在傍晚和夜间活动。白天则栖息在凉爽昏暗的地方，但有些种类会在白天的时候聚集在一起。它们的口器适合舔食液体，但人们极少能看到成虫进食，有些压根不吃东西，有的则会去采花。

成虫见于淡水附近区域，但有一个澳大利亚种类——海石蛾科成员，住在海边靠近低潮线附近岩石围成的水坑里。刚羽化的成虫会大量聚成一个竖直排列的群体，并一起“跳舞”。交尾就发生在飞行的时候——雄性用它们大大的眼睛和触角确认异性的方位。飞行中的雄性聚集成群也是为了将雌性吸引过来。

在幼虫期的生活

繁殖和生命周期

石蚕蛾一年繁殖一次。越冬的时候是幼虫，在春季化蛹，在初夏时羽化为成虫。母亲会产下数量不等的球形小卵，直径 0.3 毫米左右，一般都是淡淡的蓝绿色或白色。产下的卵要么是一堆堆的，要么是一串串的，覆盖着黏糊糊的分泌物，粘在水里面或附近的石头或其他物体上，有的则是被粘在垂向水面的植物上。许多科的雌性，特别是幼虫不会做壳的，会钻进水里把卵产在浸没的物体上。

石蚕蛾幼虫一般为杂食性，外形像毛虫，其头部和胸部已经完全硬化，腹部则是柔软的。头部已经有小小的触角，两侧各有 1 个单眼，有咀嚼式口器。胸部出现的 3 对附肢用于未来的爬行和捕食，以及建造幼虫壳；腹部分为 9 节，末端有 1 对腹足，用来在壳中固定身体。

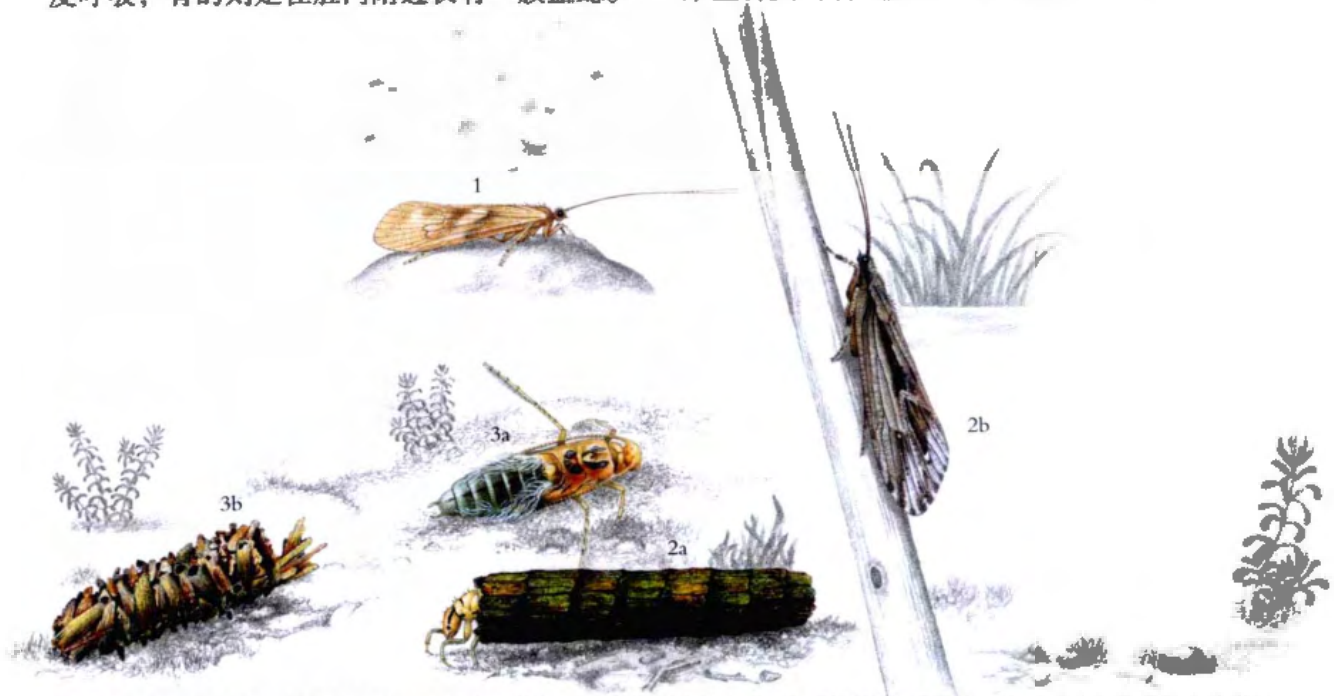
在壳里，如果受到惊扰，或在休息的时候，这对腹足能完全缩进去。气门还不能真正起作用，但大部分种类长有外在丝状的气管鳃与腹节和胸节上的呼吸管相连。有的种类通过外表皮呼吸，有的则是在肛门附近长有一簇血鳃。

许多科的幼虫都会用胶状物质或下唇尖吐出来的丝将不同的小物件粘在一起，做成一个轻便的壳。每种石蚕蛾的幼虫都能发现于一种特殊的栖息地如缓慢或快速流动的溪流、池塘、小型湖泊中，并建造自己独特的壳。

微型石蚕蛾做的壳是钱包形状的；蜗牛壳石蚕蛾则如其名字所示，会做出蜗牛壳形状的壳；大石蚕蛾能用条状植物材料做出螺旋形的壳；北部石蚕蛾做的壳形状则多种多样。

有些幼虫根本不做壳，而是在水下的植物、碎片和石头之间编织丝网，用来抓住小型的甲壳类动物和浮游生物。大部分幼虫以植物为食——藻类、苔藓或腐烂的植被。肉食性的幼虫则会利用它们的前肢捕食。

在淡水溪流和池塘中，石蚕蛾幼虫是食物链上的重要一环，许多种鱼、鸟和青蛙，甚至有些肉食性的昆虫幼虫都以石蚕蛾幼虫为食。因此有些人会把石蚕蛾幼虫用做钓鱼的饵，成虫也是，并且许多都有迷人的名称，如黑银角、大红沙草、松鸡翅膀等。有一种姬蜂会寄生在石蚕蛾的幼虫身上和蛹中，这种蜂的雌性会没入水里把卵产在将来的宿主旁边。长角石蛾科某些种类的幼虫是稻田的害虫。



↗石蚕蛾的代表种类，其中包括这一目独有的特征——保护性的幼虫壳：1. 沼石蛾科石蚕蛾。这一种的成员在整个北半球都能见到。2a. 钓鱼人熟悉的石蚕蛾幼虫，即大红沙草，正从它的壳里往外钻。2b 是这种石蚕蛾的成虫。3a. 沼石蛾已发育为成虫，丢掉了它的壳（图 3b），它在壳中度过了幼虫期。幼虫在死去的植物外面建造自己的壳，这种石蚕蛾会成为豆瓣菜田的害虫。

蝴蝶和蛾

全世界不管哪里的人，总是能即刻认出蝴蝶和蛾这些既迷人又无害的昆虫。它们出现在从高山顶到最黑暗的丛林，再到沙漠，甚至在我们的家里，是真正的四海为家的群体。其中有些属于最华美的昆虫，很多还都与难以置信的传说联系在一起。当有人收藏那些令人恐惧的爬虫的时候，全世界的人们都在愉快地观赏着这些既不叮人又不咬人的蝴蝶和蛾的成虫。

蝴蝶和蛾属于鳞翅目，翅膀和身体上层叠的鳞片将鳞翅目与其他昆虫目区别开来。与鳞翅类昆虫关系最亲近的是毛翅目的石蚕蛾，其翅膀上覆盖有鳞状的茸毛。鳞翅目昆虫也是变形概念的例证：从毛虫变成蛹再变为翅膀大大的、常常体被鲜艳色彩的蝴蝶或蛾，这一系列转变如此戏剧性、突然且令人震惊。

蛾和蝴蝶所属目是昆虫界中最大的目之一（最大的是甲虫家族），包含约 20 万个种类，其体型多种多样，令人目不暇接。从翅展仅有 3 毫米的最小的蛾，到翅展达 32 厘米的南美夜蛾，鳞翅目成员的成虫和幼虫均具有相同的身体结构。作为一个群体，它们的化石记录可以上溯到约 1 亿年前的中白垩世时代。但这个推测可能低估了这一目的实际年龄，因为鳞翅目昆虫的化石非常稀有，而且大部分是以昆虫的琥珀残片出现，已知最早的琥珀就是翅鳞片。蝴蝶和蛾与开花植物关系密切，有推测中白垩世时鳞翅目昆虫多样性和种类的增多也反映出开花植物的进化及此后的数量激增。

↗ 蝴蝶是昆虫世界里的表现艺术家。图中这只来自马达加斯加的皇家蓝彩蝶身上那豪华的服装具有结构化的特点，是特殊形状的鳞片光反射的结果。

翅膀上的鳞片

形态和功能

翅膀上覆盖有鳞片是鳞翅目昆虫最显著的特征，当你抓着一只蝴蝶或蛾的时候，你会很容易看出这点。沾到手上的细细的粉末就是由极微小的鳞片组成。不光是翅膀上，鳞翅目昆虫身体其他部位也覆盖有这种物质，其头部的鳞常状如茸毛，且笔直地竖着形成一簇簇的，或者就如鳞状或片状那样平平地覆盖在头壳上。附肢也常多毛，但这些“毛”实际上也是特化的鳞。大部分鳞翅目昆虫，其翅鳞片的上下表面之间有一个空洞（内腔），但大部分低等蛾的鳞是实心的。

覆盖在鳞片下的翅膀为玻璃般的透明结构，就像其他昆虫那样，鳞翅目昆虫有发达的网状翅脉，刚从蛹中羽化的成虫的翅脉像水泵一样充满了空气和液体。一旦翅膀硬化，翅脉就起着支撑的作用，使翅膀在扑扇的时候仍可保持其形态和硬度。慢镜头显示，当鳞翅目昆虫在飞行的时候，翅膀有很大的弹性，而管状的翅脉在其中起着重大的作用。它们飞行的时候，两对翅膀会在同一时间、同一方向（与蜻蜓不同）上相击，表现得像一只翅膀一样。前翅与后翅连接的方式成为一种分类的标准，将鳞翅目分为两类。那些最低等的种类，前翅的背面有一个简单的膜质瓣连着

↗图中是热带蛾翅膀上独特的交叠鳞片。翅鳞片是特化的纤毛，也是蛾和蝴蝶翅膀上彩色花纹的成因。

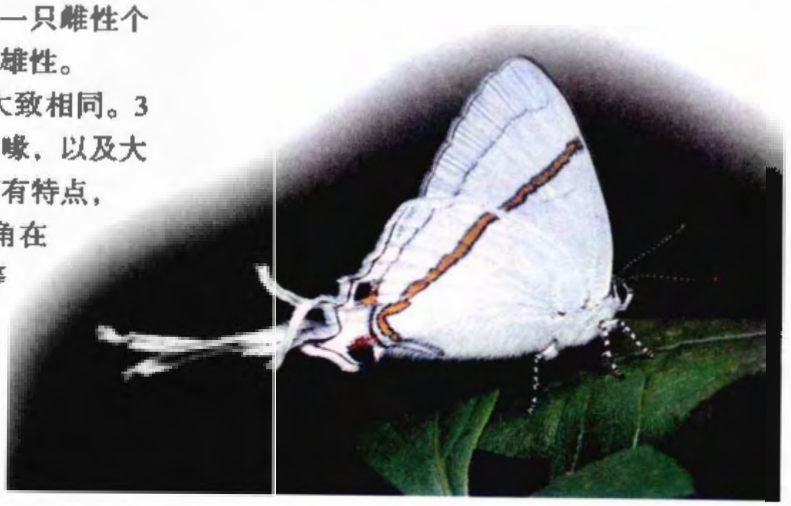
后翅的前缘。但鳞翅目的大部分成员长有一个特殊的结构，由后翅前缘上的一组粗短的刚毛形成的刺或翅缰构成，这个特殊的部位被前翅后缘下一个专门的抓扣结构把控着。大多数蝴蝶没有翅缰。

有一种叫“香鳞”的特殊鳞片可在大多数雄性鳞翅目昆虫身上发现。这种特化的鳞片能贮存化学气味或信息素，帮助翅膀上的腺体散发气味，并在求偶时散播给雌性。许多种类中，起同样作用的特化鳞片聚成一束束的，像刷子或“铅笔”。这些刷子通常装在腹部一侧的小袋中，在求偶的时候会伸出来把气味散布出去。许多雌蛾都会利用气味来吸引异性交尾，这种气味要么通过身体末端的一簇鳞片散发开来，要么通过挤压一个专门的气味腺达到目的。这种行为称为“召唤”或“召集”，一只雌性个体利用这种途径，能引来一大批的雄性。

成年鳞翅目昆虫的头部形状大致相同。3个最显眼的特征包括触角、齿舌或喙，以及大大的复眼。鳞翅目昆虫的触角比较有特点，起鼻子和味蕾的功能。成虫的触角在结构和长度上各不一样。那些低等的种类，触角由短而简单的几节组成，但在较高级的群体中，触角上通常生有细密的茸毛，或者触角的分节延伸为长长的细丝，形成“梳子”（栉齿状的），因此触角外观很像羽毛。栉齿状的触角出现在很多毒蛾和皇蛾中，这些群体有很精密的嗅觉协助交尾定位系统，雄性有大型栉齿状触角，而雌性的触角结构很简单，这种性别二态性反映出雄性需要能从下风处远距离侦查到未交尾过的雌性发出的极小量信息素。对欧洲皇蛾进行的试验显示，雄性能从 1.6 千米或更远到距离之外探测到雌性的存在。人们已经制造出某些蛾害虫的雌性气味，并在果园中使用这种气味引诱、消灭雄蛾。

除了鳞片之外，鳞翅目成虫的最显著特征之一就是司吸吮功能的喙，或称为“齿舌”。不用的时候，喙通常卷起来位于头部下面，取食的时候会伸出来。喙有纵贯的通道，使得这一器官具有柔韧的吸管一样的功能，能吸食液体，尤其是花蜜。喙的长度不一，低等的小翅蛾科成员的喙完全缺失，而代之以可用来吃花粉粒的咀嚼式上颚。基于这个原因，有些学者拒绝把小翅蛾科归入鳞翅目中。

鳞翅目成虫的眼睛由 1.2 万 ~ 1.7 万个独立的小眼面或小眼组成。每一个小眼面都是一个独立的光学单元，能看到景物的一部分，眼睛结构越复杂，视觉越敏锐。许多白天出没的蛾和蝴蝶具有极佳的视力，能看到运动中的物体并分辨多种颜色，其视觉范围延伸至光谱的紫外线区，但对于光谱红色端不敏感，因此有些收集蛾的人会在夜晚利用红色光观察进食中的蛾却又不会惊扰它们。鳞翅目成虫依靠其视力，能辨认图案、形状和颜色以达到进食、求



↗灰蝶科中，“假头拟态”这种现象很常见。后翅尖上延伸出的细长突起与邻近的黑斑结合，看起来像上面有眼睛和触角的“头”。当蝴蝶不停地扇动翅膀的时候，这种假象非常逼真。

知识档案

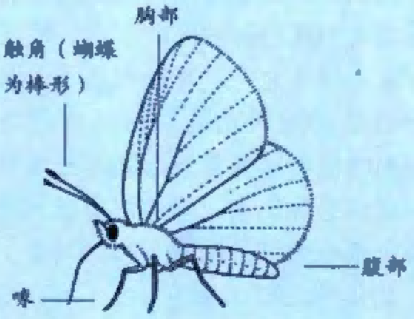
蝴蝶和蛾

纲 昆虫纲

亚纲 有翅亚纲

目 鳞翅目

18 万～20 万种，分属 127 科和 46 总科。



分布 世界上有植被的地方均有分布，一直到雪线。

体型 成虫的翅展为 0.3～32 厘米。

特征 成虫的翅膀上通常覆盖有层层叠叠的鳞片；特化的鳞片（常如纤毛状）包裹着身体的其余部分和附肢；大部分种类有长长的、可吸吮花蜜功能的口器，或称为“齿舌”；通常的防御手段包括鲜艳的警戒色或伪装花纹、刺或刺激性的纤毛、有毒物质或讨厌的味道，以及伪装成其他有毒种类。

生命周期 属于完全变形，一生经过卵、幼虫、蛹和成虫 4 个阶段；无翅的幼虫（毛虫）通常有适合以植物为食的咀嚼式口器。

偶和躲避天敌的目的。除了明显的复眼，成虫还有数个单眼朝向头部后方，这些单眼常常隐藏在鳞片中，其功能尚不太清楚，但应该与评估光线强度有关。

鳞翅目成虫的胸部有 3 对附肢和两对翅膀。附肢并非只是简单地用来行走，还扮演着味觉和声音探测器的角色。每条附肢的末节都生有一个感觉凹点，专门用来探测湿度和宿主植物中某些化学物的含糖量。因此，让一只蝴蝶伸出喙来进食的最佳途径就是用一个被糖溶液醮湿的薄片去碰触它的“脚”。你能观察到一只将要产卵的雌性蝴蝶会用它的附肢检查叶片，以便确认它是否能为毛虫提供食物及适合幼虫生长的环境。大部分鳞翅目昆虫取食的植物品种很有限，每一种都因不同的化学成分而有所区别。

容纳于胸腔中的发达的飞行肌肉起着伸缩胸部弹性外骨骼和上下拍打翅膀的作用。在寒冷的天气里，许多种类通过晒太阳或颤动的方式规律地调节自身的体温，以便使飞行肌肉维持较高的温度。成虫身体的其他部分与典型的昆虫结构没什么两样，具有分节的腹部和管状的肠道，以及神经系统和气管。

↖ 1. 白眉天蛾。2. 马达加斯加天蛾。3. 冬青大蚕蛾。4. 维纳斯转蛾。5. 东非的蛾。6. 海湾豹纹蝶。7. 黑脉金斑蝶。8. 雄性大闪蝶。

毛虫和蝶蛹

发育阶段

鳞翅目昆虫在幼年阶段会经历一系列身体结构和习性的变化，以适应它们在形态和功能上的转变。幼虫，或称为毛虫，均具咀嚼式口器（只有极少数例外），这是唯一适合它们的口器，因为它们大部分的时间都在进食。此时是生命周期中的成长阶段，幼虫表现得像进食机器。进食不仅仅和幼虫的生长有关，还与有翅成虫的需要有关——由于很多成虫完全不进食，食物的储存必须在毛虫阶段完成。

大部分毛虫有真附肢和伪附肢两种附肢，有些种类其附肢部分或全部缺失。真附肢有 3 对，生在头部后面的 3 个体节上——毛虫的胸部。此外，通常还有 5 对肉质伪附肢，或称为腹足。腹部第 3 ~ 6 节上各有 1 对，最末 1 对（肛门附近）长在第 10 节上。锯蜂（膜翅目）的幼虫与鳞翅目的幼虫非常相像，但前者的第 2 腹节上总有 1 对附肢，而且伪附肢的数量也通常多于 5 对。利用基部的一圈钩状物，即“趾钩”，鳞翅目幼虫每只伪附肢都能抓住植物的茎或叶片的表面。蛾蜫毛虫没有腹足，而代之以黏糊糊的足底和吸盘。尺蠖蛾幼虫中间的 2 或 3 对腹足缺失，仅留下了后一对腹足，因此它们是用“翻筋斗”的方式前进。

大多数毛虫能用口器附近一对特殊的腺体吐丝。丝的用途各种类不一，有的用丝将进食管连在一起，制作蛹茧。仔细地看一下毛虫的头部，会发现一对极小的短棒状触角，且两侧各有一组单眼，或眼点。对于幼虫，它们并不需要有像成虫那么好的视力，仅用这些单眼去感觉光线的强度和颜色就足够了。

脆弱的毛虫极易被捕食，但大部分毛虫都会利用一系列策略中的任一种来保护自己：要么使自己融进周围的环境中去，要么钻进植物组织里去躲起来，或者像蓑蛾虫那样用丝或植物材料给自己做个壳。它们也会利用颜色或外形，或二者结合起来的方式把自己藏起来。最普遍的做法是简单地利用绿色植物的阴影把自己的身体轮廓隐蔽起来，因此毛虫的腹部是浅绿色，比背部的颜色浅。当它们趴在叶片上时，

↗这种阿根廷的蛾毛虫的 3 对附肢不起眼地集中在头部附近（顶部），粗短的伪足则在身体中部和后部清晰可见。

鸟类等捕食者难以将它们与植物区别开来。表皮外层下源自于植物的色素构成了幼虫的体色，并随着幼虫蜕掉旧的表皮进入下一龄后随之改变。有些种类，其体色的变化令人吃惊，比如燕尾蝶毛虫的体色好似鸟粪，但随着它们成长并蜕变为大型的毛虫后，身体就呈现出黑色和黄色的带状花纹。这些变化表明，随着毛虫体型的增大，单一的防御策略会隐含风险。假扮成鸟粪只对小毛虫有用，但体型大得多的毛虫需要更安全的防御办法，比如差劲极了的味道。

将外形与颜色相结合是一种极佳的隐蔽方法。尺蠖蛾的幼虫很像小树枝，为了尽量接近实物，它们的身体上甚至还有污迹和瘤突。这种幼虫夜间出来进食，白天的大部分时间都伪装成小树枝。

毛虫们普遍的防御手段是身体上满布的尖毛或尖刺，对捕食它们的很多鸟类和蜥蜴来说，这些玩意会把它们弄得很痛，此后它们一般就会避免捕食此类毛虫。但所有策略中最有效的一个是利用食物中的植物毒素作为防御手段。这种办法也伴有风险：在每只鸟或蜥蜴学会将

↗ 许多燕尾蝶毛虫很像鸟粪。这只亚洲的半大的大燕尾蝶毛虫伸出了它的臭腺——叉状的防御器官，能释放出有毒气体。

某种行为或鲜艳的色彩花纹与危险警告联系起来之前，总有一两只毛虫会成为牺牲品，然后捕食者才会明白是怎么一回事。

在蛹或蝶蛹中，有咀嚼式口器、没有翅膀的幼虫会经历向有翅成虫的转变。那些最低等的蛹有功能性上颚，能在羽化前弄破茧。毛顶蛾科成员的这种上颚非常大。大部分群体的蛹是简单而坚硬的纺锤形，褐色，活动仅限于腹节的偶然扭动。某些种类的蛹期会持续一年或多年。蛾的蛹常被一个丝质的壳保护着，有的被埋在地下，有的则在植物的组织中。

蝴蝶的蛹通常暴露在外，仅靠外形和颜色来防御敌人。大部分蝴蝶的蛹，在蛹壳末一节的一个小丝垫上有一串钩形物，蛹就被这串钩子给吊起来。当毛虫最后一次蜕皮的时候，依靠某种特技般的轻拂动作，这些钩子就被附着在蛹上，并露出蛹壳的底部。为了伪装，许多蝶蛹上都装饰有亮金属光泽的花纹、刺、角和其他结构。羽化中的蛾或蝴蝶首先弄破坚硬的壳，把空气吸入消化道；从蛹中出来后，有时会经过一段漫长的爬出地面或爬到矮树丛上的旅程，成虫利用空气使翅膀膨胀后再把它们“晾干”。在从毛虫到成虫的转变过程中，它们的体内堆积了大量的废弃物，在羽化的时候，这些废弃物，或称为蛹便，会以液体的形式流出来。

潜叶虫和拟态

小型蛾

鳞翅类昆虫学者常常分为几大阵营，如研究小型蛾类的（微鳞翅目昆虫）和研究大型种类的（大型鳞翅目昆虫）。这种划分只是称呼不同，并没有切实地反映出它们之间的进化关系。不过，相对来说低等的蛾通常体型较小，较高等的种类体型较大。而且，体型反映了它们的生活方式：小型蛾类，毋庸置疑地，是从小型幼虫发育而来的，而小型幼虫能占据的栖息地与那些大家伙们所占据的多有不同。小型幼虫倾向于像潜叶虫那样在种子、虫瘿、果实、茎、花或叶子的里面进食，而大型幼虫则通常

↘ 1.黄后翅蛾。2.眼斑天蛾。3.白边蛾（尺蛾科成员）。4.地榆蛾（斑蛾科）。5.衣壳蛾幼虫。6a.黑色桦尺蛾，杂色蛾（图6b）。7.桦尺蛾的幼虫，即尺蠖，长得像小树枝。8.蛾。

是暴露在外的进食者，即我们所知道的典型的毛虫，并且把它们生命周期的这一阶段都花在啃吃叶子上。这种生态学上的分化不仅仅表现在幼虫（通常还包括成虫）的体型上，在身体结构和习性上也有反映——在食物内部进食的那些种类，腿一般都退化了。

在这个广泛分布的家族中，成虫长有显著的咀嚼式口器，而不是典型的鳞翅目昆虫那样的吸吮式口器。这种蛾会到花头那儿去找花粉粒吃，吃的时候用颚部研磨花粉。在鳞翅目的高级成员中，进化为喙的口器各部分在微鳞翅目昆虫那里变为一个微小的退化器官的遗迹。微鳞翅目昆虫的幼虫能在落叶堆中发现，在那它们大概以腐屑残渣或真菌菌丝为生。

↗图中这只正在花朵上进食的蛱蝶是南美的种类。其所属的珍蝶亚科是泛热带的一个亚科，以体被鲜艳的警戒色而著称。

潜叶现象在较低级鳞翅目昆虫中广泛存在。由于潜叶虫住在叶片的外表层（表皮）之间，它们的附器大多退化或消失。潜叶现象是侏儒蛾的特征。尽管不常见，这一科的昆虫实际上在全世界都有分布。

鳞翅目昆虫的潜叶习性也许已经进化了不止一代。在鞘蛾科成员中，幼虫首先表现出潜叶习性，但在此后的数龄中，它们会自己织茧保护自己，进食也是在茧壳里进行。日蛾科成员的幼虫在它们营潜叶生活的末期，会从叶子上割下椭圆形的一片片，然后做成一个化蛹的壳。

飞舞的巨人
大型蛾

大型蛾中最低等的一科是木匠一样的蠹蛾科。幼虫通常会往树里钻，它们的俗称由此而来。芳香木蠹蛾，也叫山羊蛾，据说是因为这种蛾闻起来有山羊的味道。这个品种分布很广，在欧洲、北非、亚洲的中部和西部都能见到。它们通常得花上 3 ~ 4 年的时间才能发育成熟。

更大一些的皇蛾（大蚕蛾科）属于最引人注目的一类，所有的皇蛾在翅膀上都有明显的眼状斑纹。巨大的乌桕大蚕蛾属于最大型的鳞翅目昆虫之一，翅展达到 30 厘米。皇蛾没有喙，每只触角都像把梳子（双栉形的），幼虫身上有肉质的、名为头节的突起。在南非，可乐豆木蛾的幼虫是人们的一种主食，这种迷人的毛虫，其白色的底色上有艳丽的红、黄和黑色花纹，以可乐豆树的叶子为食，当地常有晒干的、具有浓郁坚果味的“可乐豆虫”作为食品出售。与皇蛾关系亲密的是蚕蛾科，后者包括著名的家蚕蛾，这种蛾的幼虫织茧时吐出的丰富的蚕丝作为商业用已经有 2000 年的历史了。

有些大型种类看起来不太像蛾，却比较像蝴蝶。比如分布于热带和亚热带（不包括非洲）的蝶蛾科，这一科的成员很少，部分种类的后翅上有亮闪闪的色彩，而前翅的色彩则属于保护色；其他有些据说会伪装成味道难吃的蝴蝶种类。像蝴蝶那样，蝶蛾科的成员也有棒状的触角，也许这两个群体有很近的亲缘关系。白天出没的燕尾蛾（燕蛾科）与燕尾蝶惊人地相似：除了亮丽的色彩，燕尾蛾的后翅上也有燕尾蝶那样典型的“尾巴”。

几乎所有的蛾幼虫都是草食动物，但偶尔地也有真正以食肉为生的生活方式。有些种类

吃介壳虫或其他同翅类臭虫。唯一已知会埋伏捕食的是一种巴狗蛾的幼虫，巴狗蛾属于庞大的尺蛾科下的一个属，与燕蛾科关系较近。许多尺蛾幼虫都具有保护色，且像小树枝。

一般来说，这是它们躲避天敌的办法，但有些种类会利用它们的保护色去积极地捕捉猎物，比如有一种的毛虫用腹部末端的抱握器抓牢物体，身体的其余部分保持笔直静止，当有合适的猎物进入捕猎范围时，它就会迅速出击。尽管这一属的昆虫分布很广，却只有夏威夷岛上的种类具有这种捕猎的习性。

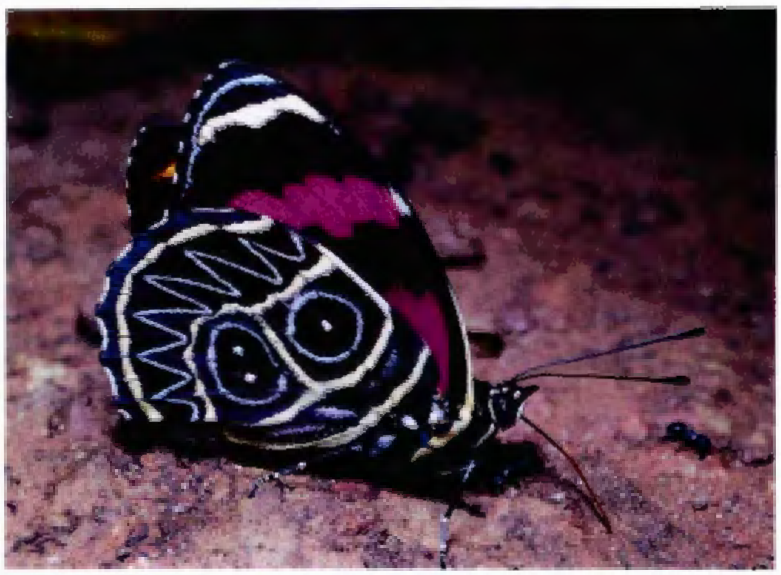
最美丽的昆虫

蝴蝶

我们一般认为蝴蝶是白天活动的昆虫，有棒状的触角和色彩艳丽的翅膀，而蛾类是褐色的，触角的形状多变，而且是夜行性的。上述差异成为把鳞翅目分为异角亚目（蛾）和锤角亚目（蝴蝶）的根据，但这并非客观的分类。首先，有些蛾，如地榆蛾和林蛾（斑蛾科）以及南美的蝶蛾科，都是白天活动的，而且体被鲜艳的色彩，触角也是棒状的。其次，一项关于它们结构方面的详细研究表明，许多“蛾”（即使没有那些特征）相比其他蛾类，与蝴蝶的亲缘关系实际上更近一些。因此这种区分一般视为鳞翅目的一种自然原始的分类。

在所有昆虫中，多彩而常见的蝴蝶总是能吸引博物学者和普通人。维多利亚时代，那些热衷于对自然界编目录的狂热者总是热情地把注意力贯注在蝴蝶上，于是迄今为止，已有超过 1.77 万个种类（包括弄蝶科蝴蝶）被记录在案，每年还有更多的种类被补进去。尽管知道很多蝴蝶种类，对蝴蝶本身和它们的幼年生活，人们依然所知有限。

凤蝶科包含一些最令人难忘的昆虫，如燕尾蝶、鸟翼蝶和阿波罗绢蝶，全都因它们的美丽和体态著称。这一科中体型最小的成员，翅展就达到 50 毫米左右，而亚历山大女皇鸟翼蝶，雌性的翅展足有 280 毫米，是已知最大的蝴蝶。所有的种类都具有亮丽的色彩，且体内常常含有从食物中获得的毒素，因此它们的味道不佳，或者具有毒性。后翅上长有典型的长“尾巴”的燕尾蝶在全世界都有分布，尾巴是它们精心设下的骗局的一部分，许多栖息中的成年蝴蝶用尾巴假扮触角。许多种类“尾巴”根部有眼睛般的斑纹，增强了与某些昆虫头部的相似度。任何袭击猎物的鸟类或蜥蜴首先会攻击猎物的头部，因此常常可以看到野外出现尾部受伤的燕尾蝶，这表示它们的伪装已经让某个敌人上当。其他有些种类则依靠黑色、黄色、红色和白色的花纹去标明它们的毒性。并不是所有具有显眼花纹的蝴蝶都有毒，有些是专门假扮那些真正有毒的种类。



↗ 这只巴西雨林里的一种蛱蝶正在潮湿地面上进食。这种蝶俗称“80”，因为它们翅膀上有醒目的数字般的花纹。像所有刷足蝶（蛱蝶科）一样，它们用两对附肢爬行。

粉蝶科中包括一些世界上数量最丰富且最常见的蝴蝶，如白粉蝶、粉蝶、硫磺蝶等，均是人们很熟悉的蝴蝶。从这些蝴蝶的名字就可看出来，白色和黄色是它们翅膀图案的主要色调。十字花科和豆科植物是它们的主要食物。粉蝶科的幼虫大部分没有绒毛，主要依靠保护色保卫自身安全。大多数种类的雄性和雌性在翅膀的花纹上有性别二态性，但最有

↗庞大的粉蝶科家族成员常常是局部地区数量最丰富的蝴蝶。这一科中的某些常见蝴蝶常常大批聚在一起，在河边的沙地上饮水，如图中这些阿根廷的粉蝶科成员。

趣的差别是我们眼睛看不见的。蝴蝶能看见光谱中的紫外线端，如某些粉蝶和硫磺蝶，它们看上去一致的黄色中隐藏了一种花纹，利用紫外反射色素，使两性能彼此区别。粉蝶科中还包括一些世界上最伟大的旅行者，大白粉蝶就是欧洲著名的迁徙动物，成虫每年都会远远地迁徙到北部地区。有些种类见于整个热带地区，包括数种常见的移居者，迁徙时总是数千只云集成群。

体型较小、色彩鲜艳的蓝蝶，或灰蝶科成员是一个见于世界各地的大家族，被粗略地分为3个主要群体：蓝蝶、细纹灰蝶和铜色灰蝶。这些全都是小型昆虫，通常体被金属光泽或鲜艳的颜色。细纹灰蝶采用与燕尾蝶相同的抗敌计策：后翅上长有1～2对精巧的尾巴和眼状斑。在野外采集到的这种蝴蝶的标本，鲜有尾巴是完整的，证实了它们迷惑敌人的效果。湿地吸水现象出现在成年的蓝蝶和细纹灰蝶中，它们常常云集成群，在泥泞的小水坑边吸取盐分。

蛱蝶科大概是最庞大的蝴蝶家族，俗称刷足蝶，其得名于成虫缩小的前肢——它们并不起附肢的作用，且常常覆盖着厚厚的一层层鳞片，很像刷子。这一科中包括许多很容易通过它们的俗称辨认的种类，如眼蝶、豹纹蝶、皇蝶等。这一科中最典型的代表来自蛱蝶亚科，其中包含了一些在所有蝴蝶中色彩最艳丽、翅膀的形状和大小最多样的品种。其中最著名的是南美的三色紫玫瑰蛱蝶，其发亮的、色彩斑驳的胸部与腹部旋涡般的黑色、黄色和白色的环状图案形成强烈的对比。在热带的蛱蝶中，有金属光泽的体色很普遍，但都比不上雄性闪蝶，当它们沿着南美丛林中的道路和河岸缓缓巡行的时候，其电流般的闪亮蓝色好似闪光灯一样。与它们同处热带和新热带丛林的是巨型的枭蝶（猫头鹰蝶），这种蝴蝶后翅的底面有又大又逼真的“眼睛”图案。这些最大型的南美蝴蝶一旦受到惊扰，它们会用身体上的眼睛图案去吓唬敌人，以强化它们拍打翅膀时发出的沙沙声的效果。

黄蜂、蚂蚁和蜜蜂

高度特化的膜翅目昆虫在全世界随处可见，其种类之繁多，仅次于鞘翅目的甲虫。且估计仍有数千种还未被发现，尤其是寄生蜂。它们惊人的多样性反映了这一目昆虫在生态学上的重要性。在北美的温带森林中，蚂蚁对土壤营养成分的生态循环所作出的贡献堪比蚯蚓。在热带南美，单位体积内的蚂蚁和白蚁的数量，超过了所有其他动物的总和，这其中包括水豚、貘和人类！由于寄生蜂对它们的昆虫宿主种群施加了极大的压力，因此被人类当做生物控制媒介去对抗害虫。作为授粉员，膜翅目昆虫尤其是蜜蜂对地球上的植被起着至关重要的支撑作用，在经济学上也具有重要意义。

膜翅目分为两个亚目：一个是广腰亚目，由锯蜂和木胡蜂组成，有时候这两种均指树蜂；另一个是细腰亚目，也分为两部分，一是寄生部，主要由寄生蜂组成；另一个是针尾部，包括那些“真正的”黄蜂、蚂蚁和蜜蜂，它们的产卵器特化为一根刺，已经不具有产卵的功能了。

↗ 蜜蜂科某些寄生蜂是具有破坏性的大菜粉蝶的天敌。图中，一只新羽化的成年蜂正立在蓋上——在宿主毛虫的身上。

为卵钻洞

锯蜂和树蜂

锯蜂（广腰亚目）的名字源于它们的产卵管（产卵器）的形状——像有锯齿的刀片，雌性锯蜂用它切开植物组织在其中产卵。树蜂的幼虫在死木头或将死的木头中进食，它们腹部末端突出的产卵器是钻孔的工具，因此树蜂科的昆虫也常被称为“角尾虫”（这个产卵器常被误认为是刺）。

大部分的成年锯蜂生命短暂，它们在春季和初夏的时候很活跃。有些种类在这一阶段不吃东西，但大部分会去采花蜜，有些会捕食小型昆虫。雌性在树叶、茎或木头上产卵。扁蜂科的部分成员把卵粘在叶片表面，然后幼虫把叶片卷起来住在里面。

大部分锯蜂的幼虫与蛾和蝴蝶的毛虫很相似。不同的是它们只有 1 对单眼和多于 5 对的腹足。那些在植物内部的进食者，如木胡蜂的幼虫，只有胸足退化后的痕迹，这一点倒是像其他膜翅目昆虫的幼虫。食木为生的幼虫要完成整个发育过程得花上好几年时间，但在露天以树叶为食的种类则只需要 2 个星期。有些种类的卵会在寄居的叶片上形成虫瘿，幼虫就在里面进食。

尾蜂科锯蜂放弃了以植物为食的习性，幼虫成为钻木甲虫幼虫的体内寄生虫。有人也猜测，部分种

↗ 巴西三节叶蜂科成员在锯蜂中很独特，它们会留下来照顾卵。这些卵异常地大，一堆一堆地产在树叶的上面而不是内部。

类大概是以这种幼虫被真菌感染的粪便为食。

幼虫杀手
寄生蜂

大部分寄生蜂既不是寄生性，也不是肉食性，不像真正的寄生虫——它们在幼虫阶段总是把宿主杀掉并以之为食。而仅需要一个单一的宿主（猎物）来完成它们全部的发育过程这一点也不像肉食动物。因此，寄生部的成员被更确切地称为“拟寄生蜂”。

雌性成虫在宿主身上取食。产卵的时候会利用产卵器把卵产在宿主体内、体外或附近。此后它就表现得跟自己的后代或宿主没什么关系一样。孵化后，幼虫就开始进食，但此时带来的危害很有限。然而到了发育的末期，它们开始大量食用宿主的身体组织，并导致宿主死亡。最后，幼虫在宿主遗体的内部或外部化蛹。

体内寄生虫在宿主体内生长；体外寄生虫在宿主体外生长，通过对宿主表皮造成的伤口进食。体外寄生虫特别喜欢和住在隐蔽环境中的宿主如潜叶虫或虫瘿共同生活。差异也存在于那些独居和群居的拟寄生蜂之间。

有些体内寄生虫在宿主受到攻击的初始阶段完成其生长过程，即它们利用一个非生长状态的宿主，比如卵或蛹，而其他的（卵—幼虫、卵—蛹、幼虫—蛹、幼虫—成年拟寄生蜂）则利用一个处于生长状态的宿主来完成它们此后的发育过程。相反，大部分体外寄生虫会在宿主受到攻击的初始阶段完成其生长过程，雌性拟寄生蜂在产卵的时候会麻痹宿主，也是因为幼虫的生长速度非常快。

拟寄生蜂一般具有宿主专一性。比如，在攻击古北区西部蛀虫的姬蜂中，大约半数的拟寄生种类都只认一种蛀虫，而另一半中的大部分会侵袭同一个属或同一个亚科中的近亲种类。相反，其他许多的姬蜂和一些小蜂，会攻击某个小环境中的多种没有任何关系的宿主——小环境生物（或小生境生物）。

昆虫世界中的极权主义者
蚂蚁

针尾昆虫有 40 多科，蚁科的蚂蚁只是其中之一。所有的蚂蚁都是社会性的，并形成永久的社区，这一点与蜜蜂很相似，但蚁群中的工蚁是没有翅膀的。

在一次交尾飞行后，蚁后就会蜕去翅膀。雄蚁也能飞，交尾发生在飞行过程中，或某个特殊的表面，如聚集了大量同类的裸露的小块土地。交尾后的蚁后会尝试去培养工蚁以建立一个新巢，或尝试别的办法。

蚂蚁通常用气味标明食物的位置——找到食物的蚂蚁留下记号后，利用视觉定位法返回巢穴。气味标记经常地在欧亚大陆温带区的大黑蚁这样的蚂蚁中被使用。但有的其他种类的蚂蚁则会避免吸引太多的蚂蚁聚集过来，因此不会留下气味。一只返回到大块食物跟前的蚂

↗ 至少有 50 只寄生蜂幼虫（茧蜂科）在这只蛾毛虫的身上取食，它们已开始织白色的茧，并在宿主的皮肤上化蛹。当幼虫转变为成虫时，它们就完成了这样的最后一次变形。在成年的蜂从茧中羽化而出之前，那只毛虫通常已经死掉了。

↗ 在泰国，属于编织蚁的黄猿蚁用它们的颚作为临时的夹子将两片树叶的边缘固定在一起，以便做一个袋状的巢。

蚁身后通常紧跟着同一巢穴中的同伴。很快地，一对一对的蚂蚁尾随过来。

吃下去的食物被反刍出来，然后传递给其他的蚂蚁，或喂给巢中的幼虫。两只成年蚁在传递食物（交哺现象）前，会互相轻拍触角。在林蚁和其他种类的蚂蚁中，乞求食物的那一只会敲打供应食物的蚂蚁的脸颊。如果触角的拍打相当猛烈的话，通常是在警告其他同类有潜在的危险。但大部分种类，如旧大陆的热带编织蚁，发出的警告信号是一种化学分泌物，这种分泌物中包括数种挥发性成分，以便在通向骚乱地点的路径上提供更强的刺激。喷射大量的化学物也是一种对付敌人的防御手段。人类很容易看见并闻到，或通过眼部的疼痛感觉到林蚁产生的蚁酸。

不同种类发出的化学信号（信息素）一般都不一样，但在近亲种类中，这种差别只是所含成分的比例不同，因此蚂蚁一般都是通过这种方式辨认不同种类的成员的。此外，同种类不同巢穴的蚂蚁相遇后，通常会因不认识对方而厮打起来。有些蚂蚁群中会有其他种类的“奴隶”，例如，欧洲的红林一般会把黑蚁的工蚁当做奴蚁。孵化出奴蚁的卵是从它们父母的巢中抢来的，在收养它们的蚂蚁巢中，它们的行为和受到的待遇与别的蚂蚁没什么两样。

蚂蚁群一直被视为“超个体”。其中，各组成部分（意指个体，并不是指个体的头或肢体部分）也许会缺失，但不会影响到这个有机的整体。蚂蚁和其他膜翅目“工人”这种明显的利他主义特点让人叹为观止。在社区中，很多行为会同时发生，而普通的个体通常无法同时做两件事，或至少在进行精细的工作时无法做到。有些种类的蚂蚁群中具有一个或多个特殊的分工，比如有些种类的蚂蚁中，有巨大头部的工蚁专门负责碾压种子，而有些种类的蚂蚁中，有司军人之职或巢穴看门员的兵蚁。

大部分种类的蚂蚁会维持一个更灵活的社区系统，如果有需要，负责某项任务的工蚁也会转到另一项任务中去。特殊的编织蚁，它们中那些成熟到可以吐丝的幼虫会被工蚁拿来当“梭

知识档案

蚂蚁和蜜蜂

纲 昆虫纲

亚纲 有翅亚纲

目 膜翅目

至少有 28 万个种类左右，已发现了 12 万种。106 科，2 个亚目：广腰亚目和细腰亚目。

分布 除南极洲以外其余各洲均有分布。

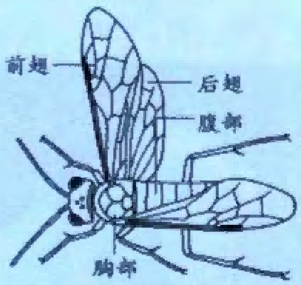
体型 体长 0.17 ~ 50 毫米。

特征 高度特化的昆虫，有咀嚼式口器和 2 对膜质的翅膀，翅膀之间通过一排翅钩相连；前翅比后翅大。

生命周期 雄性为单倍体（从未受精的卵发育而来）。翅膀在体内发育（内翅类）。变形完全。广腰亚目的幼虫为毛虫状，在外部进食。细腰亚目的幼虫是无附肢的蛆。

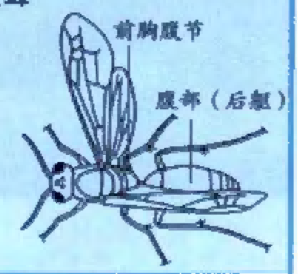
锯蜂和树蜂

广腰亚目下近 1 万种的昆虫分属 14 科。除南极洲以外，全世界均有分布。大部分属于低等膜翅类昆虫；翅脉复杂，无显著特点；腹部与胸部的连接处宽（无“蜂腰”）；产卵器通常为锯状，用于切开植物组织在其中产卵。幼虫（除了钻柱虫）的胸部和腹部长有分节的附肢，唇褶分节，下颚有触须。



寄生蜂、黄蜂、蚂蚁、蜜蜂

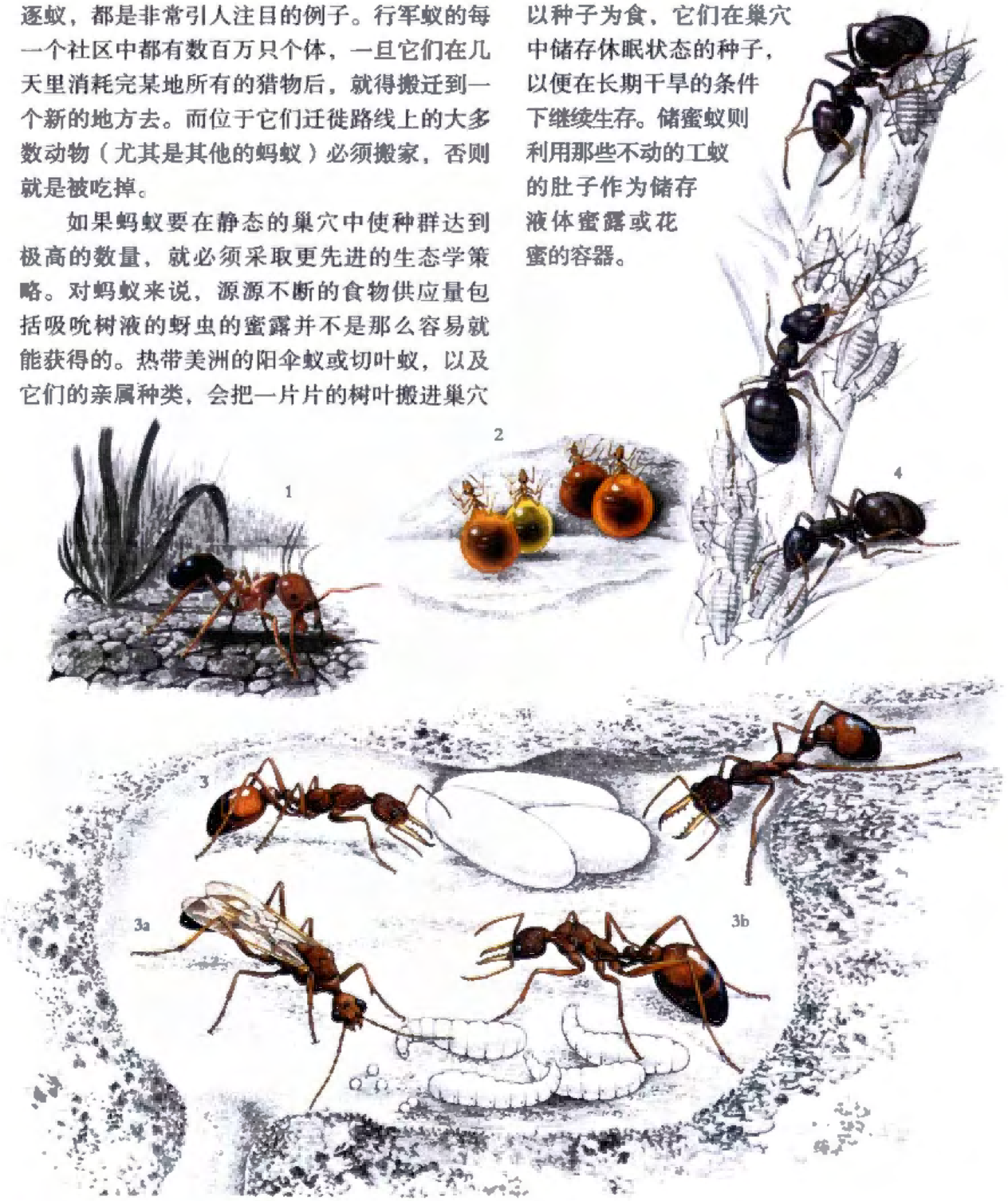
属于细腰亚目，已发现近 11 万种，分属 92 科。第一腹节与胸部后部衔接为并胸腹节；标志性的“蜂腰”缩进前胸腹节和腹部其余部分之间，形成后躯。幼虫无附肢。



子”用——把叶子都编在一起，在树上作巢穴。

蚂蚁的社区组织非常成功——如果成功是用生态优势来衡量的话。热带的行军蚁在传奇小说中非常有名，如南美的游蚁属或非洲的驱逐蚁，都是非常引人注目的例子。行军蚁的每一个社区中都有数百万只个体，一旦它们在几天里消耗完某地所有的猎物后，就得搬迁到一个新的地方去。而位于它们迁徙路线上的大多数动物（尤其是其他的蚂蚁）必须搬家，否则就是被吃掉。

如果蚂蚁要在静态的巢穴中使种群达到极高的数量，就必须采取更先进的生态学策略。对蚂蚁来说，源源不断的食物供应量包括吸吮树液的蚜虫的蜜露并不是那么容易就能获得的。热带美洲的阳伞蚁或切叶蚁，以及它们的亲属种类，会把一片片的树叶搬进巢穴中，然后在上面培养真菌（不同种类的蚂蚁培养的真菌种类也不同）——蚂蚁的主食，这种情形仅在美切叶蚁属中有发现。某些处于半荒漠地区严酷环境下的收获蚁以种子为食，它们在巢穴中储存休眠状态的种子，以便在长期干旱的条件下继续生存。储蜜蚁则利用那些不动的工蚁的肚子作为储存液体蜜露或花蜜的容器。



↗ 1. 火蚁是严重的农作物害虫，由于它们有毒，人被咬过后，伤口有烧灼感，故得名。2. 美国蜜蚁的工蚁从不离开巢穴，以花粉和蜜露为食，是干旱时节集体的“活储存罐”。3. 澳大利亚公牛蚁地下的巢室、幼虫和卵。3a. 一只有翅的雄性。3b. 蚁后。3c. 两只工蚁在照顾蛹茧。4. 黑花园蚁工蚁在看管蚜虫。为了回报蚂蚁将敌人赶走以保护它们，蚜虫会向蚂蚁提供甜蜜露。

↗ 我们用肉眼无法分辨出马蜂群体的成员，但总有一只会占据主导地位。图中的 3 只正在分享其中一个同伴带回来的食物，它们会用反刍食物去喂幼虫。

尾巴上的刺

真正的黄蜂

大部分“真正的”或有刺的黄蜂都是独来独往的猎人，但有些是群居，而蜜蜂是植食性的。那些有刺的拟寄生虫，其生活方式与寄生部的那些同胞具有相似性。

没有一只有刺的拟寄生黄蜂会自己筑巢。雌蜂往往会在其宿主身上产下一粒或多粒卵。尽管从生物学角度来讲它们是拟寄生蜂，但它们都没有真正的刺，起刺的作用的是产卵器，但这一器官却不具有产卵的功能。

筑巢行为的发展，是有刺黄蜂进化过程中的一项主要进步。在胡蜂总科中，那些猎食蜘蛛的种类表现出不同程度的筑巢习性，而在胡蜂科那些群居种类中，这种习性变得非常复杂。此外，筑巢的习性也在泥蜂总科中有很大的发展。

从最简单的形式来说，巢穴是雌性黄蜂或蜜蜂预先准备的为后代储存食物的空间，同时为发育中的幼虫提供保护。最初，雌性黄蜂找到一只昆虫后就会刺它，接下来它会在地上挖一个简单的窝，再把已麻痹得动弹不得的猎物拽到窝里去，最后把卵产在猎物上面。很多猎蛛蜂，以及泥蜂总科中一些低等的种类就是这么做的。

那些较高级的猎蛛蜂、独居性的胡蜂和泥蜂总科的其他科成员，都是在捕猎前就把巢筑好。这种习性需要具备重复并准确返回巢穴地点的本领。黄蜂和蜜蜂通过记忆通往巢穴的路途中可见的记号来做到这一点，如鹅卵石的相对位置、草丛，以及类似的标记。地平线上更远一些的物体，如树或小山顶，也经常被作为标志物。在绕着巢穴入口作短暂定位飞行的时候，它们会把这些标志物都记住。黄蜂和蜜蜂还会利用太阳的方位作为参照物，即记下太阳和向外飞行路线之间的角度。体内的“时钟”能帮助它们调节与太阳的方位。

根据种类的不同，巢穴可能被挖在地下，或者在死木头中，有的黄蜂会利用现成的洞穴，如中空的茎秆或甲虫在死木头上钻的洞。石巢蜂和其他的黄蜂收集泥巴，在裸露的石头或叶片的背面筑巢。撇开建筑上的细节不谈，这些巢穴都包括一个或多个蜂房，每个蜂房中都有一只幼虫住在里面。母亲会给每个蜂房都提供数只捕获的昆虫，足够幼虫完成其身体发育所需。在自己的后代羽化前，母亲通常已经死去。

最著名的猎蜂是泥蜂总科中的 9 个亚科的成员，包括 7600 多种，捕食各种昆虫，孤立的几种会捕食蜘蛛。有些高等的角胸泥蜂科种类，会逐步训练发育中的幼虫进食，根据需要，

↗ 虽然蜘蛛是高效率的捕食者，通常武装着可怕的毒牙，但它们很少能逃过蛛蜂科的雌性猎蛛蜂的捕食。正如图中这只蜘蛛被黄蜂的刺弄瘫后，被当做黄蜂幼虫的食物拖向蜂巢。

↗1. 一只在巢穴的捕食象鼻虫的黄蜂。2. 雌性非洲泥蜂（左边）正被巢穴旁的两个敌人——无翅的雌性丝绒蜂（上面）和一只大绿青蜂（下面）注视着。3. 一只猎蝇蜂。4. 美国线腰蜂正带着它的猎物返回巢穴。5. 掘土蜂在刺一只盾蝽若虫。6. 黄边胡蜂是一种群居型胡蜂，它的刺有剧毒。7. 正在吃苹果的玉龙黄胡蜂。尽管通常被视为麻烦，但胡蜂因为吃害虫而对果园有益。

母亲会向其提供能飞的猎物，而不是批量供应食物。美国猎毛虫蜂，雌性不仅要训练幼虫进食，还要同时照顾好几个巢穴，而且每一个巢穴中的幼虫都是不同龄的。

泥蜂家族大约是白垩纪早期（1.44 亿年前）出现的，其他种类的昆虫在这一时期也趋于多样化，为泥蜂提供了新的食物来源。现代泥蜂捕猎的对象反映了这段历史：低等的黄蜂倾向于捕食低等生物，而较高等的猎蜂会捕食那些高度进化的昆虫。

群居型黄蜂社区的复杂性不同：从松散型合作——产卵的雌性仅在筑巢的时候合作，到具有高度社会性的纸巢蜂或大黄蜂——精确划分出来的工蜂阶层都是不育的雌蜂。大部分群居的黄蜂都属于胡蜂科，但泥蜂总科（包括蜜蜂）中也包括社会组织很简单的猎蜂。中美洲的一种泥蜂，每次都是 4 个雌性合作用泥筑巢，但每个雌性只给自己的蜂房里提供抓来的蜂蜱——在社会组织类型中，达到维持公社的水平。在筑巢的同伴中，互相攻击的行为很少见，也罕有偷盗猎物的情况发生。这样的公社集体两个明显的优点是，大家分担筑巢的工作，同时对巢穴的防御也加强了，因为巢穴从不会出现没人照看的情况。

在另一种中美洲的泥蜂中，出现了一个更加复杂的社会化行为模式：短柄泥蜂科的一种，通常是 11 只雌蜂共同享用一个套筒状的巢穴。它们一起合作筑巢，然后给各个蜂房提供跳虫作为食物，并且一次只给 1 个蜂房批量供应 1 次。虽然雌蜂在形态上没什么差别，但是在繁殖后代这个任务上仍然有不同分工，因为只有一只雌蜂长有卵巢，能够产卵，其他的都属于工蜂阶层。此外，人们相信在巢穴中的蜂不止一代。这种蜂的社区中，虽然成员的数量很少，却是完全社会性的一个范例。膜翅目昆虫社会性的最发达的状态，典型表现于蚂蚁、纸巢蜂和蜜蜂等动物中。

许多黄蜂（包括蜜蜂），其社会性发展程度处于中等水平。胡蜂科中 6 个目前公认的亚科中的 3 个，包括马蜂亚科和胡蜂亚科囊括了所有群居的种类。而且所有这些种类提供给巢穴的食物都是咀嚼过的昆虫猎物，而不是一整只昆虫。此外，所有的胡蜂都是先把卵产在蜂房中，再供应食物。马蜂亚科和胡蜂亚科昆虫的巢穴都由坚韧的纸做成，即把木质纤维和唾液混合在一起。

马蜂亚科的群体中，有时候只有一只雌蜂（单雌建群），有时候有数只（多雌建群）。尽管雌蜂之间没有什么形态上的差异，但总会有一只处于优势层级的顶点——它是唯一或主要的产卵者，可称为蜂后，极少离开巢穴。那些下层雌蜂的卵巢则出现程度不同的萎缩，只

↗ 就像切叶蜂科的所有切叶蜂一样，这只雌性切叶蜂切下叶片的半圆部分，以便将叶片折起来，并在身体下面调整至更加舒适的位置。

起“工人”作用，负责觅食、哺育蜂后和幼虫。非洲部分种类的雌蜂都会设法把其他筑巢同伴所产的大部分卵吃掉，以便确保自己产下的后代的优势地位。而有些种类的雌蜂，则是通过明显的攻击行为树立威信。

成虫和幼虫间的食物交换是胡蜂的特征。幼虫向工蜂乞食的时候，会反刍一滴液体到口器，液体中含有碳水化合物，可能还有成虫无法自己合成的酶。工蜂和蜂后会把这种液体吃掉，后者似乎需要这种物质来继续产卵。

↗ 蜜蜂把群居习性发挥到了极致。这个露天的蜂巢属于东南亚的东方小蜜蜂，由一个垂着的蜂房组成，这种蜂巢通常建于树上。

南美马蜂亚科的一些种类，巢穴中不同阶层的群体具有不同的形态。社区中可能有一只或数只蜂后，工蜂的数量可能达到 1 万只。蜂后除了长有卵巢，体型一般也比工蜂要大，但这些差异并不总是很明显。在如此大型的社区中，蜂后显然不可能用武力或吃卵的办法来确保自己的优势地位。实际上，它们和胡蜂会分泌一种“蜂后信息素”，这是一种会抑制其他工蜂长出卵巢的气味。这种蜂的巢穴建筑技术通常比马蜂的要先进。一个成熟的巢穴包括数个水平蜂巢，蜂巢间被垂直的柱子连接起来，然后被耐用的纸质封套封起来。这种蜂巢中的群体长期存在，持续的时间可能长达 25 年。社区是通过云集的蜂群形成的：一个或多个蜂后，以及数百只工蜂离开老巢后建立一个新巢。

胡蜂亚科中，体型较大的蜂后和较小的工蜂在外形上有明显差异。社区总是由一名蜂后建立起来，这只独来独往的蜂后会变成一只不完全群居的个体，直到第一代工蜂孵化出来。巢穴有的悬在树枝下，有的只是地上的一个洞。虽然胡蜂令人讨厌，而且常常侵袭蜜蜂的蜂巢，但它们仍然属于益虫，因为它们会杀死多种害虫作为幼虫的食物。

“素食的猎人”
蜜蜂

蜜蜂是泥蜂科的猎蜂，但已经变成植食性的了——它们从花朵上采集花粉和花蜜。这种食性的变化大概发生在白垩纪（1.44 亿至 6500 万年前）的中期，即在显花植物出现不久后。已发现的最早的蜜蜂化石形成于始新世（5500 万 ~ 3400 万年前）晚期，已包括具有植物专食性、长舌头的家族，如蜜蜂和无刺蜜蜂。如今，许多蜜蜂都专注某一种植物，或其亲缘品种作为花粉的来源。比如宽痣蜂蜜蜂只对珍珠菜属植物感兴趣，而具有重要经济意义的蜜蜂，只对各种瓜类的花授粉。这样的蜜蜂属于寡性传粉生物，在干燥温暖的地区数量非常丰富，占到所有蜜蜂种类的 60% 以上。在这样的地区，

气候因素会促使很多显花植物同时开花，寡性传粉减少了蜜蜂之间的竞争并增加了授粉的成功率。

蜜蜂中的大多数过着独居的生活。在北美西南部的沙漠地带和地中海盆地地区，这类蜜蜂数量非常多，并且种类多样。蜜蜂从泥蜂祖先那里继承了巢居习性，其中包括寻找返巢路径的本领。附加在这项遗传特征上的是身体结构方面的，如有长长的舌头、枝枝杈杈的纤毛，以及花粉刷（“刷子”），这些都是为了适应采集、运输花粉和花蜜的。有些专家型种类还能采集植物油。

蜜蜂的筑巢习性包括两种主要的类型。短舌头的雌性地花蜂用它们腹部的杜氏腺的分泌物给地下哺育蜂房做一层内衬，这层内衬既防水又抗菌，对维持蜂房内部所需的湿度非常重要，而且即使土壤遭遇水涝，蜂房和蜂房里面的东西也不会被水淹。这一种类中，只有少数的幼虫在化蛹之前会给自己织一个茧。

第二种类型主要出现在切叶蜂科中。这类蜂使用四处收集来的材料，而不是腹部腺体的分泌物筑巢。而且大部分种类都会利用现成的洞穴——昆虫在死木头上钻的老洞、空心树枝、蜗牛的壳，有时候还常利用老墙的灰泥碎屑，这样就省得自己在土里挖洞了。有的种类也会在石头上或灌木上建筑暴露的巢穴。不同种类使用的建筑材料包括泥土、树脂、咀嚼后粘在一起的树叶、花瓣、树叶和植物的碎片、动物的毛发，或者以上这些的混合物。那些会使用柔软且有延展性材料的蜜蜂常被称为石巢蜂。切叶蜂的幼虫也会织坚韧的丝茧。

像大胡蜂一样，蜜蜂群中也会分各种阶层。其中隧蜂科尤其让人感兴趣，因为这一科下只有一个属，即隧蜂属，却包含了群居的、不完全群居的、低等完全群居的，以及完全群居等各种不同习性的成员，此外还有很多

↗ 许多熊蜂（蜜蜂科）的巢穴都建在地下，但欧洲小花园熊蜂把巢穴建在密集的草丛表面。注意那些有特色的、随意收集来的哺育蜂房（被幼虫或蛹占据的）和装有花蜜的储存蜂房。

↗ 在美国，养蜜蜂的蜂箱很常见。出于需要，通常让蜜蜂住在活动蜂房中，如若不然，那就意味着会破坏蜂箱收获蜂蜜。

是独居型的。

在温带地区，熊蜂是最常见的群居型昆虫。这类蜂共有超过 200 种，仅有少数出现在热带。在冬天的时候，蜂后完成交尾并进入冬眠，然后在接下来的春天里建立起蜂群。在组织结构上，熊蜂属于低等完全群居型，在蜂后和工蜂之间没有明显的形态上的差异。实际上，某些种类的熊蜂在体型上差别很小，或没有差异，因此蜂后显然是要靠武力来确保自己的优势地位。

蜜蜂科的高等完全群居型蜂中包括泛热带的无刺蜂以及 8 种蜜蜂属蜜蜂。与熊蜂不同的是，它们的大型社区是永久性的，而且不同阶层的成员在形态上有明显的不同，工蜂间能就食物和其他资源的方向，以及从蜂房中补充新成员来扩充蜂群等事宜进行沟通。

蜜蜂属的蜜蜂中，注定要成为皇后的幼虫吃的全是蜂王浆（也叫“蜂乳”），是一种含有糖、蛋白质、维生素、RNA 和 DNA，以及脂肪酸的混合物，是由年轻工蜂的颚部和咽下的腺体分泌的。而那些将成为工蜂的幼虫只能享用大约 3 天的蜂王浆，此后吃的就是花粉和蜂蜜。

蜜蜂工蜂用分泌的蜂蜡建造双侧面的垂直蜂巢，其中每一个蜂房都呈六角形。储存花粉和蜂蜜的蜂房与哺育工蜂幼虫的蜂房大小相同。雄性都住在较大的蜂房中，蜂后所住的大蜂房悬挂在蜂巢上。蜜蜂也会利用树脂，但它们不会像无刺蜂那样将树脂与蜂蜡混合，而是单纯用树脂塞住裂缝，或用来改小巢穴或蜂巢入口的尺寸。但是跟无刺蜂相同的是，蜜蜂也是从植物那里采集树脂后用后肢胫节上的花粉筐将其运到巢穴中去。

蜜蜂工蜂的行为与年龄有关联。它们头 3 天的职位是清洁员；第 3 ~ 10 天则是护士，此时它的颚腺和咽下腺体变得活跃并负责给幼虫喂食；在第 10 天左右，这两个腺体萎缩，腹部的蜡腺活跃起来，于是它又变成了一个建筑工人；大概从第 16 ~ 20 天，它学会从返回的觅食者那里接过花粉和花蜜并放到蜂巢中去；大约在第 20 天的时候，它开始担负起守卫巢穴入口的职责。而在此后一生中余下的 6 周左右的时间里，它会一直负责出去觅食。

但职责的分工并不是这样刻板的，如果蜂群的年龄结构被破坏了，不管是人为的还是来了个大个子的敌人，各种工作职责都会在幸存者中重新分配。

完全群居型蜂群的特点之一是集体防御，在蜜蜂属中，这种防御行为是通过刺里的腺体所分泌的报警信息素激活的。这种信息素会使其他的工蜂面临危险。当它们展开肉搏的时候，倒钩状的刺和毒液腺会留在最后使用。这种明显的“利他主义”的自我牺牲使蜜蜂很快丧命，但毒液囊会继续搏动并发射毒液。

当一个蜜蜂（或蚂蚁、黄蜂）社区中有宝贵的资源需要保护的时候，群体就会采用协同防御策略。对蜜蜂来说，大量的幼虫、储存的花粉和花蜜都会引来敌人。就是蜂蜜这种蜜蜂制成的营养丰富的植物糖分（花蜜）混合物，也对人类构成吸引力。蜜蜂，尤其是西洋蜜蜂，人类用蜂箱饲养它们的历史至少有 3000 年了。

跳蚤

跳蚤是一种与众不同的吸血昆虫，高度专注于它们在热血动物身上的体外寄生生活。跳蚤的身体侧面扁平，呈流线型，加上龙骨状的头部，使得它们能快速地在宿主的毛皮或羽毛中“游泳”前行。作为对寄生生活的适应，它们能用牙齿、爪或喙与宿主对抗，其无比坚硬的身体使得它们不会轻易死于碾压。

与跳蚤亲缘关系最近的是蝎蛉，二者有非常相似的骨骼和肌肉结构，甚至染色体也很相似。也许在约 2.6 亿年前，长翅目昆虫的祖先衍生出了跳蚤、蝴蝶、蛾和苍蝇等后代及已知的蝎蛉动物群或吸吻类动物，而后新进化的哺乳动物也成了跳蚤的宿主。

执着的吸血者
形态和功能

除了全身长有密密麻麻的顺向刚毛，大部分跳蚤还有两套形成“梳子”（栉龈）的刺：头部有一个颊梳，第一胸节上有一个前胸梳。梳子和刚毛对纤巧的关节和眼睛形成保护，并协助跳蚤固定在宿主的皮毛上。住在满身都是刺的宿主身上的刺猬跳蚤和豪猪跳蚤，展示出趋同进化结果，即二者的体梳上都生有大片粗短的刺，估计是用来抓住宿主的刺的。在那些长有翅膀的宿主如鸟类和蝙蝠身上，跳蚤必须紧紧依附着它们，否则就会掉下去，因此这种跳蚤身上也有发达的、长满刺的梳子，有的还不止两套。

大多数的跳蚤都寄生在哺乳动物身上，鸟类包括大部分海鸟和小型雀鸟身上发现的只有 10% 左右。只有水生哺乳动物如鲸、海豹、麝鼠、鸭嘴兽和包括飞狐猴、灵长动物、斑马、大象、犀牛和土豚在内的某些陆生哺乳动物不会受到跳蚤的侵扰。跳蚤的全变态特性在寄生性昆虫中很稀有，并且由于成虫与幼虫的差别，它们不得不依赖那些筑巢的，或住在隐蔽洞穴中的宿主——这些栖息地使刚羽化的成虫能轻易占据一位常住宿主，或者是在一年内返回同一个巢中的鸟类。尽管没有视觉，但跳蚤成虫具备极强的跳跃能力，并能非常敏锐地感觉到附近的振动、热源和呼出的二氧化碳，因此跳蚤在寻找和占领宿主方面非常有效率，即便是在空旷的环境中也是如此。

由于跳蚤幼虫期比较脆弱，因此成年跳蚤的分布也相应地受到限制。在不同地区广泛分布的各种宿主身上，寄生的跳蚤种类各有不同。有些跳蚤则会在许多不同的宿主身上大批滋生。猫跳蚤就会吸附近各种宿主甚至包括蜥蜴的血，只有啮齿动物能幸免。这种选择宿主的灵活性会大大降低它们的繁殖数量，比如人类的血液中所含的营养成分实在有限，对其繁殖帮助不大。

跳蚤的体形与宿主的体形没有什么关联，一些体型最大的跳蚤就发现于如鼹鼠和鼩鼱等小型哺乳动物身上。

跳蚤是如何叮咬的
食物和进食

与其他许多只有雌性会吸血的蝇类不同，雌雄两性的跳蚤都以血液为食，而且它们的叮咬会使受害者的皮肤发炎。不过，跳蚤与血液接触的方式实在是非同一般。

↗ 蚤科的野兔跳蚤在野兔的耳朵部位吸血。这种跳蚤是多发性黏液瘤的主要传播者。

在跳蚤的头部里面，有一层特殊的由节肢弹性蛋白构成的膜，同样的物质还形成了胸膜弓。挨着这层膜嵌在头部里面的是一个铁锤状的软骨条，与具有戳刺功能的螯针相连。每当饥饿的跳蚤在宿主皮肤上找到一块美味可口的区域时，螯针肌肉会把软骨条使劲压向那层膜。跳蚤准备好进食的时候，头部会向下倾，背部向上拱起。当它突然放松螯针肌肉时，节肢弹性蛋白膜会弹回来，使锤状的软骨条下陷，螯针随之刺进受害者的皮肤。跳蚤会快速地重复这一连串动作直到找到皮肤中的毛细血管，这一过程通常不会给受害者带来痛感，除非它不小心触到皮下神经末梢。

等候宿主

发育阶段

跳蚤的整个发育周期会受到宿主睡眠和进食习惯的影响。许多跳蚤幼虫以宿主已经干燥的血液为食，即由成年跳蚤排出带有宿主的血液干燥粪便。欧洲鼠跳蚤的幼虫会通过抓住成虫尾部的一根刚毛来乞食，这一行为会刺激成虫从肛门中排出一滴血液，然后幼虫就将其喝掉。由于它们的体型是那么地小，跳蚤幼虫在气候变化期间非常脆弱，一滴水就能把它们淹死，而它们也受不了干燥的环境。这一事实可以解释为什么各项环境指标较稳定的燕子的巢穴非常受跳蚤的欢迎——有 19 种跳蚤普遍与这些鸟类的巢穴有联系。

跳蚤的基本生命周期很简单：成虫为体外寄生虫，而卵、幼虫和蛹则在宿主的栖息地或巢穴中自由生长。蛹的状态能长期维持，直到合适的宿主出现。当空的房子重新住进人的时候，新的主人会突然受到一大群成年猫跳蚤的折磨——行走在地毯上或真空吸尘器引起的震动会使可能已休眠了 1 年或更长时间的蛹即刻孵化。

有些很独特的种类，如北极野兔蚤，幼虫会挨着成虫住在宿主的皮毛中。而塔斯马尼亚的魔鬼跳蚤，雌性会把卵产在宿主的皮毛中，孵化后的幼虫会钻到宿主的皮肤里面继续生

↗ 人类只知道少数几种跳蚤的详细生命周期，但它们的生活模式很明显。雌性跳蚤产的卵会在 2 周内孵化为无附肢的幼虫。再经历 2～3 次蜕皮后，幼虫会织个茧，然后钻进去进入蛹期，并常常在数天内羽化为成虫，但这一过程也有可能被延长为 1 年或更长时间。

知识档案

跳 蚤

亚纲 有翅亚纲

目 蚤目

共约 1800 种，200 属，16 科，3 总科

分布 全世界分布的体外寄生虫，多见于哺乳动物和鸟类身上。

体型 小；成虫体长为 1～9 毫米。

特征 无翅；一般为棕黑色或黑色，体侧扁平，呈流线型；有刺吸式口器，专为吸血；有的有单眼；头部两侧的小凹槽中生有短触角；体被闪亮而又坚硬的覆盖物，为黄褐色到黑色，有顺向的刚毛和“梳子”；腹部一般分为 7 节，尾部 3 节特化为独特而复杂的生殖器官；其跳跃的进化适应性包括：有力的后肢和胸膜弓；有骨骼锁定机制。

生命周期 属于完全变形（全变态发育），一生会经过卵、幼虫（3 龄）、蛹（在丝制的茧内）和成虫 4 个时期。蛹虫状的幼虫无附肢、无眼、自由来去，有发达的头部；以有机物残余物如宿主的死皮屑和宿主干燥的血液为食；头部行压磨和吮吸的肌肉会配合口器完成进食。

长。相反，寄生在遍布中亚的鹿、牦牛、山羊和马等动物身上的蠕形蚤的卵和幼虫，在宿主们闲逛的时候会彼此分散开来。

住在宿主（如猫跳蚤或狗跳蚤）身上的成年跳蚤统称为毛皮跳蚤；那些住在巢穴中的，只在短暂的进食期间跳到宿主身上的，则统称为巢穴跳蚤。毛皮跳蚤产下的卵既有光泽又很光滑，因此会从宿主的毛皮上滑进巢穴或其他的栖息地中；巢穴跳蚤所产的卵是黏糊糊的，会粘在筑巢的材料上。角叶蚤总科的成员属于巢穴跳蚤类，成虫一生中与宿主接触的时间很短，而且常常会往远处迁徙。在蚤总科里，雌性沙蚤或恙螨会把自己埋进宿主的皮肤（常在人类的脚趾间）里，并在里面产下所有的卵。

在开发新的宿主方面，跳蚤可是惊人地熟练：除去所有跳蚤的老鼠，在被投放到它们的自然栖息地之后，会在短短的 24 小时内又招来同样数量的跳蚤或者更多。而鸟跳蚤也有同样的本事。

传播鼠疫

环境和健康

鼠疫是由鼠疫菌引起的，是一种啮齿动物疾病，这种病会通过跳蚤，如东方鼠跳蚤，从老鼠那传染到人身上。在历史上，鼠疫，或称“黑死病”，不仅致命，还会产生灾难性的后果：在 14 世纪的意大利，由于鼠疫的肆虐，那些大城市几乎失去了一半的市民。甚至在现在，鼠疫仍然伴随着人类，并周期性地在中南亚等地爆发。

当某只跳蚤吸食感染了鼠疫的宿主的血液，病菌会沾在通向胃的滤血腔（前胃）的刺上，在那里，病菌会分裂繁殖，直到塞满肠道。随后，当饥饿的跳蚤再次叮咬新的宿主时，被发达的食管肌肉吸进的血液无法通过病菌阻塞的肠道，只能回流进被跳蚤叮咬的伤口中，无可避免地带进了一些鼠疫的细菌，疾病就这样被传染到新的受害者身体中。

当身上有大量跳蚤的老鼠进入城镇，以垃圾为食，并在住宅的附近集结成群、繁衍生息的时候，潜在的险情就会出现。如今，人们用杀虫剂控制水库周围的病源（啮齿动物和跳蚤），而接种疫苗和现代的药物也被用于降低这种疾病的危害性。即使这样，世界卫生组织仍在持续地向人们宣传：千万要小心鼠疫这种“潜伏的敌人”。

↗ 声名狼藉的猫跳蚤的正面照极佳地展示了它扁平的身体，这使它们能轻松地在宿主浓密的毛皮中滑行。它头部的颊栉也很明显。

鱼类概述

早在 30 亿年前，地球的水域中就可能出现了生命，但在非常漫长的一段时间中，都没有生命留下的痕迹。已知最早的多细胞无脊椎动物出现在约 6 亿年前。在一段约 1.2 亿年的间隔后（从地质学角度而言），地球上就出现了最早的水生脊椎动物——鱼类。如今许多我们十分熟悉的动物就是从这些早期鱼类中进化出来的，如鸟类、爬行动物、哺乳动物。

如今现存的脊椎动物中，鱼类所占的比例超过一半。鱼类能像其他脊椎动物一样生活，同时具有许多自己的独有特性，例如，只有鱼类能自行发光（生物发光），能产生电，有完整的寄生状态，而某些鱼类从孵化至成体产生的体积变化之大也是其他动物难以企及的。

不同的人对鱼类的印象也截然不同。在有些人看来，绝佳的鱼类形象就是牙齿锋利、能在海洋中优雅轻松地捕获猎物的鲨鱼；而另一些人则把鱼类视做是自家鱼缸内迷人的小动物；钓鱼者认为，鱼类是需要绞尽脑汁以智取之的狡猾猎物；渔夫却将鱼看成是被拖至渔船甲板上的一大堆挣扎着的动物；而在生物学家眼中，鱼类则集合了一系列极富挑战性的问题，这些关于其进化、行为和形态的研究带给人们的疑问，远比研究本身能获得的答案要多得多。

鱼类形态多样，不仅物种数量众多，部分物种的个体数量也十分惊人。它们不仅十分有趣，对人类的部分研究还具有启发作用，因此非常有益。显然，许多物种的大片鱼群（倘若能对其保持有序的管理）能成为人类及其他动物极具价值的食物来源。但许多人还未意识到的是，对鱼类的有关研究也能有助于人们解决许多复杂的外科及内科医学问题。例如，在进行人类心脏及肺移植时，会产生组织排斥现象，如果能像雄性琵琶鱼融合在雌性琵琶鱼身上而并不起任何排异反应那样，该有多好。对少数几个关系紧密的有眼和有色表皮的物种及身体粉红的无眼穴居物种的研究，还能有助于我们了解基因代码与环境之间的关系。像这样的例子不胜枚举。

鱼类对人类的意义重大。千百年来，它们给人类带来了许多意想不到的惊奇，这绝不仅仅只因为它们的栖息地与人类的截然不同而已。

↘ 印度尼西亚哇卡多比岛的一对豹尾狗母鱼

↗ 鱼类身体形态及体型迥异，图为可怕的肉食性大白鲨。

无颌总纲及有颌总纲

无颌总纲

2科，12属，约90个物种

头甲鱼纲

七鳃鳗（七鳃鳗目）

约40个物种，分为6属1科

盲鳗纲

盲鳗（盲鳗目）

43～50个物种，分为6属1科

有颌总纲（有颌鱼）

约467科，约4180属，约24510个物种

软骨鱼纲（软骨质的鱼）

34科，138属，约915个物种，14目

皱鳃鲨（皱鳃鲨目）

1个物种皱鳃鲨

六鳃鲨和七鳃鲨（六鳃鲨目）

5个物种，分为3属1科

猫鲨（猫鲨目）

87个物种，分为约15属3科

平滑狗鲨（平滑鲨目）

30个物种，分为9属1科

角鲨或杰克逊港鲨（虎鲨目）

8个物种，分为1属1科

须鲨（须鲨目）

31个物种，分为13属7科

白眼鲨（真鲨目）

约100个物种，分为10属1科

剑吻鲨及其同类（砂锥齿鲨目）

7个物种，分为4属3科

长尾鲨及其同类（鲭鲨目）

10个物种，分为6属3科

白斑角鲨及其同类（角鲨目）

约70个物种，分为约12属1科

扁鲨（扁鲨目）

10个物种，分为1属1科

锯鲨（锯鲨目）

5个物种，分为2属1科

鲼、虹及锯鲼（鲼目）

约465个物种，分为约62属12科

银鲛（银鲛目）

31个物种，分为6属3科

肉鳍鱼纲

5科，5属，8个物种，3目

腔棘鱼（腔鳞鱼目）

2个物种，分为1属1科

澳洲肺鱼（澳洲肺鱼目）

1个物种澳洲肺鱼

南美肺鱼及非洲肺鱼（美洲肺鱼目）

5个物种，分为3属3科

辐鳍鱼纲（鳍呈辐射状的鱼）

约428科，约4037属，约23600个物种，分为39目

鲟鱼及匙吻鲟（鲟形目）

27个物种，分为6属2科

弓鳍鱼（弓鳍鱼目）

1个物种弓鳍鱼

雀鳝（半椎鱼目）

7个物种，分为2属1科

大海鲢及其同类（海鲢目）

8个物种，分为2属2科

北梭鱼、鲻鳗及其同类（北梭鱼目）

29个物种，分为8属3科

鳗鱼（鳗鲡目）

738个物种，分为141属15科

吞噬鳗及其同类（囊鳃鳗目）

约26个物种，分为6属4科

鲱及凤尾鱼（鲱形目）

约357个物种，分为83属4科

龙鱼及其同类（骨舌鱼目）

约217个物种，分为29属6科

狗鱼及小泥鱼（狗鱼目）

10个物种，分为4属2科

胡瓜鱼及其同类（胡瓜鱼目）

约241个物种，分为74属13科

鲑、鳟及其同类（鲑形目）

66个物种，分为11属1科

圆罩鱼及其同类（巨口鱼目）

约320个物种，分为50属4科

狗母鱼（仙女鱼目）

约225个物种，分为约40属15科

灯笼鱼（灯笼鱼目）

约250个物种，分为约35属2科

脂鲤及其同类（脂鲤目）

约1340个物种，分为约250属约15科

鲶鱼（鲶形目）

约2400个物种，分为约410属34科

鲤鱼及其同类（鲤形目）

约2680个物种，分为约279属5科

新世界刀鱼（裸背电鳗目）

约62个物种，分为23属6科

牛奶鱼及其同类（鼠鳐目）

约35个物种，分为7属4科

鲑鲈鱼及其同类（鲑鲈目）

9个物种，分为6属3科

新鮨鱼及其同类（鮨鲷目）

约355个物种，分为92属5科

鳕鱼及其同类（鳕鱼目）

约482个物种，分为85属12科

蜡鱼（蜡鱼目）

69个物种，分为19属1科

琵琶鱼（鮟鱇目）

约310个物种，分为65属18科

银汉鱼（银汉鱼目）

290个物种，分为49属6科

鳉鱼（齿鳉目）

800个物种，分为84属9科

青鳞及其同类（颌针鱼目）

200个物种，分为37属5科

鲈鱼（鲈形目）

约9300个物种，分为约1500属约150科

比目鱼（鲽形目）

约570个物种，分为约123属11科

扳机鱼及其同类（鲀形目）

约340个物种，分为约100属9科

海马及其同类（海龙鱼目）

约241个物种，分为60属6科

棘鳞鱼及其同类（金眼鲷目）

约130个物种，分为18属5科

海鲂及其同类（海鲂目）

约39个物种，分为约20属6科

刺鱼及其同类（脊棘鲷目）

约96个物种，分为28属9科

黄鳝及其同类（合鳃目）

约87个物种，分为12属3科

鲉鱼（鲉鱼目）

约216个物种，分为11属5科

甲颊鱼（鲉形目）

约1300个物种，分为约266属25科

柔鱼及其同类（月鱼目）

约19个物种，分为12属7科

七鳃鳗和盲鳗

在泥盆纪时期（4.10 亿 ~ 3.54 亿年前），世界上的河流和海洋里满是有着厚重铠甲的无颌脊椎动物。如今这类动物的骨板和头骨在化石中十分常见，这也证实了当时它们的分布是何等广泛。但随着有颌鱼类的产生，这些无颌物种渐渐减少，如今它们只有区区 2 个代表类群：七鳃鳗（头甲鱼纲）和盲鳗（盲鳗纲）。

这 2 个类群与泥盆纪时期的物种类型并不相似，这些现存物种都呈鳗形，皮肤中无骨板。它们都位于动物组织结构中相对较低的位置（处在预颌期），但它们都具有各自独立的漫长进化史，两者之间也存在许多根本的内部差别。关于这 2 个现存类群的彼此关系以及它们与化石物种的关系一直存在许多争议；1991 年首个盲鳗化石的发现，证实了这 2 个类群间根本没有紧密的联系。为方便起见，本文将这 2 个类群并在一起介绍。

七鳃鳗

七鳃鳗科（八目鳗科）

七鳃鳗栖息在南北半球的寒冷水域中，它们具有明晰的幼体期（沙隐虫），其结构或生活方式几乎都与成体毫无相似之处。七鳃鳗成鱼呈鳗形，具有 1 或 2 条背鳍、1 条简单的尾鳍，无成对鳍。它们的嘴呈盘状，适于吮吸，上有许多排列复杂的坚硬刮齿，每个物种刮齿的具体排列方式不尽相同，这也是判定其物种分类的重要依据。七鳃鳗有 7 个鳃，每个都具有各自单独的鳃孔。

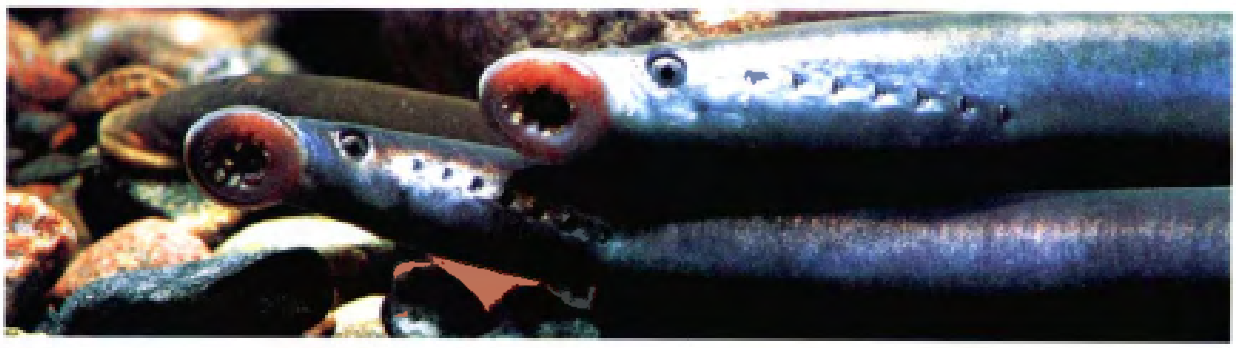
水流从七鳃鳗两侧靠近嘴部的鳃孔流入，顺着任意一条鳃道从 7 个外鳃孔中的一个流出体外。它们的每条鳃道都具有肌肉质囊，能促使水流从此通过。其头顶上的两眼之间、单一的中间（位于正中）鼻孔之后，还有一小块透明的皮肤，下面就是七鳃鳗的松果眼，这是它们的感光器官，从这里接受的光强直接控制着动物的荷尔蒙水平。七鳃鳗的皮肤上有腺体，能分泌有毒的黏液，能防止被较大鱼类捕食。

硬骨鱼和高等脊椎动物的内耳由 3 个互成直角的半规管组成，它们不仅能维持动物的平衡，还能负责听觉功能。七鳃鳗仅具有 2 个垂直的半规管，没有水平的半规管。

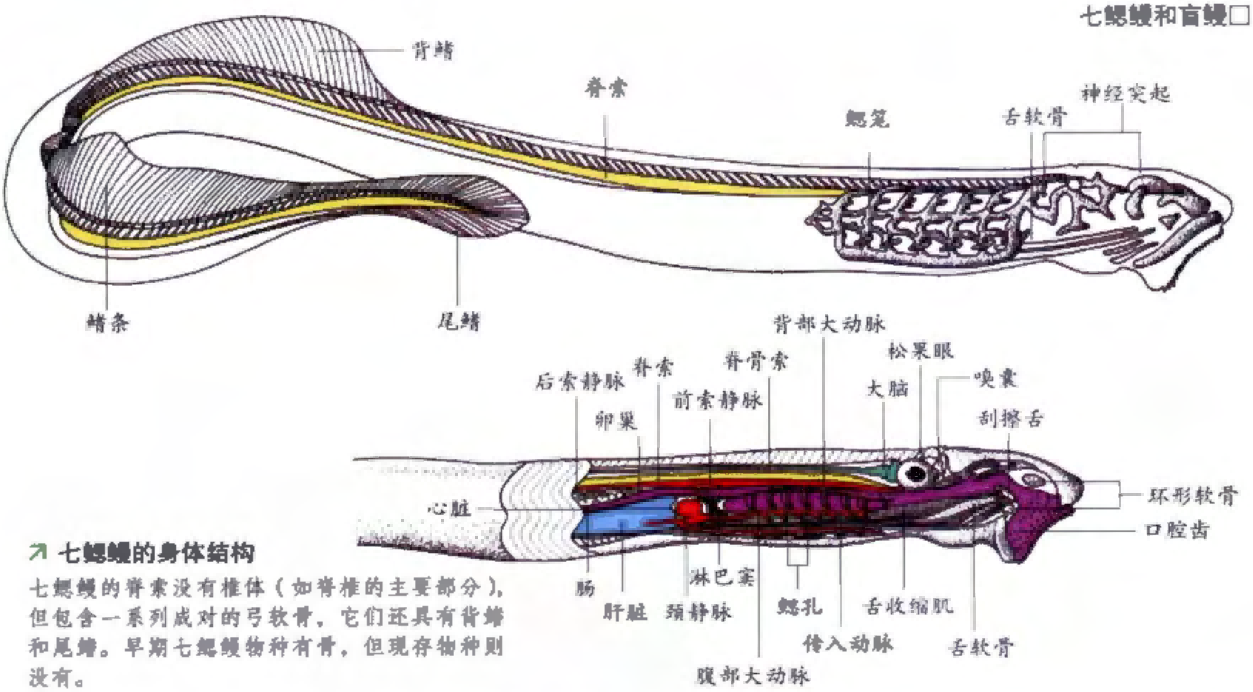
从生物学角度来看，七鳃鳗可分为 2 个相互关联的类群：成鱼多在海洋栖息、但需返回淡水繁殖的类群（不同于那些整个成体期都在淡水中度过的物种），以及成鱼寄生在其他鱼类上的类群（不同于那些以小型无脊椎动物为食的物种）。

所有七鳃鳗在一定程度上都需要洄游产卵。比淡水物种体型更大的海生物种则须溯河产卵，即从海洋向上游至河流中产卵。当它们从咸水游至淡水中时，所要面临的一个现实问题就是如何调整其血液和体液中的盐度。

七鳃鳗洄游的时机因物种和其所在的地区



↗ 图中清晰地显示了海七鳃鳗有齿的吮吸口部和 7 个分开的鳃孔。当七鳃鳗附着在鱼身体上取食时，水流还是能通过通气孔（第一个鳃孔）进入其体内。



↗ **七鳃鳗的身体结构**

七鳃鳗的脊索没有椎体（如脊椎的主要部分），但包含一系列成对的弓软骨，它们还具有背鳍和尾鳍。早期七鳃鳗物种有骨，但现存物种则没有。

而有所不同：例如，欧洲西北部的溪七鳃鳗在9月或10月开始洄游，亚得里亚海的七鳃鳗洄游高峰在2月和3月，而俄罗斯西北部的七鳃鳗则有春季洄游和秋季洄游。南半球的七鳃鳗洄游产卵的时间较长，有时它们甚至在重返淡水后的1年或更长时间内都不产卵。其产卵场一般距离河口数百千米远，七鳃鳗就是通过这些河口从海洋进入到淡水中的。在水流速度较缓的流域中，七鳃鳗能以每天3千米的速度向前溯行，筋疲力尽时（七鳃鳗在途中并不摄食）它们会暂时用吸盘附着在岩石上休息。

七鳃鳗在洄游迁徙和随后的产卵过程中，身体形状会发生一些改变。其中有的改变毫不起眼，譬如两个背鳍和臀鳍相对位置的变化。有的改变则十分重要，譬如包括澳洲七鳃鳗和两个澳大利亚袋七鳃鳗物种在内的南方种属中雄性的盘（吸盘）的变长。澳洲七鳃鳗和南美物种短头袋七鳃鳗（并非袋七鳃鳗属中的其他物种）也会发育出大而醒目的囊状咽凸起，其功能至今未明。

七鳃鳗通常年复一年地使用同一产卵场，这些产卵场都具有特殊的要素，其中最重要的便是包含有特定大小并适于幼鱼生长的沙砾层；产卵场的其他要素并不是必需的，但七鳃鳗更倾向于在水深超过1米且水流和缓的地点产卵。产卵时，雄海七鳃鳗首先到达，并开始移动周围的石块筑成以碎石为底的椭圆形浅巢，它们先将大石块摆放在逆流面，再将较小的石块依次垒放。所有七鳃鳗物种所筑的巢都十分相似，但不同物种中，负责筑巢的物种性别不同，有时也不一定保持一致。

产卵通常为群体行为，溪七鳃鳗的产卵群

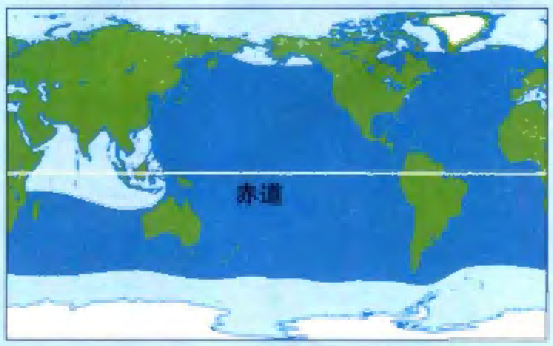
知识档案

七鳃鳗和盲鳗

总纲 无颌总纲

纲 头甲鱼纲，盲鳗纲

约90个物种，分为13属2科。



分布 呈世界性分布，栖息于寒冷的海洋及淡水中。

体型 长20～90厘米。

七鳃鳗

七鳃鳗科或八目鳗科

约40个物种，分为6属和3个亚科。

盲 鳗

盲鳗科

43～50个物种，分为6属和2个亚科。

包括 10 ~ 30 条个体，而海七鳃鳗的产卵群中包含的个体数量较少，这些个体一般 2 个 1 对占用 1 个巢。欧洲河七鳃鳗还有求偶现象，即雄性在筑巢时，雌性从巢顶经过并将其身体的后半部分贴近雄性的头部，这可能是为了用气味刺激对方。七鳃鳗行外部受精，即雄性和雌性缠绕在一起，各自将精子和卵排至水中。雌性用吸盘将自己附着在石块上，雄性则将自己吸附在雌性身上，确保其排卵时的姿势不变。雌性溪七鳃鳗身上一般吸附着 2 或 3 条雄性。七鳃鳗每次只能排出少数几个卵，因此在数天的交配期内它们频繁交尾。其受精卵具有黏性，能粘在沙砾上，随后亲体用更多的沙砾覆盖在受精卵上。在产卵结束后，亲体即死去。

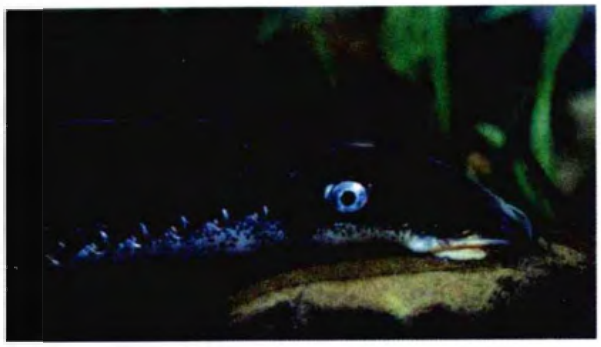
七鳃鳗的受精卵被孵化为穴居幼鱼（沙隐虫），其结构与成鱼并不相似。它们的眼睛很小，隐藏在皮肤下，依靠近尾部的感光区域探测光线。其具有突起齿的吸盘嘴还未发育出来，但却有头冠，形如斗篷或延伸出来的上唇，头冠基部是被一圈细丝（触毛）围绕的嘴，这些触毛能像滤网一样过滤食物颗粒。沙隐虫的嘴后有一个具有阀形结构的隔膜，水流就在鳃囊和这一隔膜的作用下穿过头冠。头冠的内层表面有数排细毛（纤毛）和大量黏液，能将水中的食物颗粒捕获，并顺着嘴进入到位于沙隐虫咽基部的复杂腺体管（内柱）中。沙隐虫分泌黏液的能力至关重要，这不仅能帮助它们摄食，还能封闭它们栖息的洞穴并避免其坍塌。

沙隐虫极少离开自己的洞穴，只是偶尔在夜间离开，但却常常变换姿势。它们用一部分背部躺在洞穴中，尾巴朝下，头冠面朝水流方向。这种姿势可以充分利用其尾部的感光区域，使它们能正确地调整自己的方向。

七鳃鳗的沙隐虫幼体期和成体期都十分稳定，但从幼鱼变形至成鱼的阶段则是它们的一个难关，总是会发生较高的死亡率。这种变化

↗ 七鳃鳗和盲鳗的代表物种

1. 底部的幼鱼——沙隐虫幼体正从水中滤取碎屑；2. 欧洲河七鳃鳗幼鱼的头部及头冠；3. 欧洲河七鳃鳗成鱼嘴中的突起齿，这些头部盘边缘上的齿能为寄生期的七鳃鳗提供许多必要的拉力，使其紧紧地附着在鱼类宿主的身体侧面，一旦附着在宿主身体上，七鳃鳗就用口盘中舌头上的齿刺穿宿主；4. 溪七鳃鳗以海鳟为食（50 ~ 60 厘米）；5. 海七鳃鳗正在筑巢（1 米）；6. 盲鳗（盲鳗属物种）的头部，包括嘴和被触须环绕的鼻孔；7. 盲鳗属的一种盲鳗，身体呈鳗形（60 厘米）；8. 盲鳗（盲鳗属）正准备进入猎物的体内，它能扭成一个结，从而获得更多杠杆力，有助于将自己插入猎物鱼类的体内。



↗欧洲河七鳃鳗用吸盘紧紧地附着在岩石上，抵御水流的冲击。七鳃鳗的嘴十分有用且高效，除了能用于摄食，还能用于筑巢时搬运石块及交尾。

十分深刻彻底，整个嘴、摄食和消化系统都要重组，眼睛变得发达，并摒弃穴居习性而改为以自由游泳为生。这一时期约持续 8 个月，在此期间内，七鳃鳗不进行也无法进行摄食。

在寄生期内，七鳃鳗的移动范围极广，那些返回海洋的七鳃鳗物种有时会在距离海岸数千米、深达 1000 米的地方被捕捉到。七鳃鳗靠视觉探测其猎物，通常附着在猎物身体中间 1/3 部分的下侧表面上。它们在前行时保持吸盘关闭，以此减少水的阻力。在攻击前又能将吸盘打开。在附着后，它们还可移动至更舒适的位置。海七鳃鳗唾液中的抗凝血物质能确保其获得连续的血流供给。

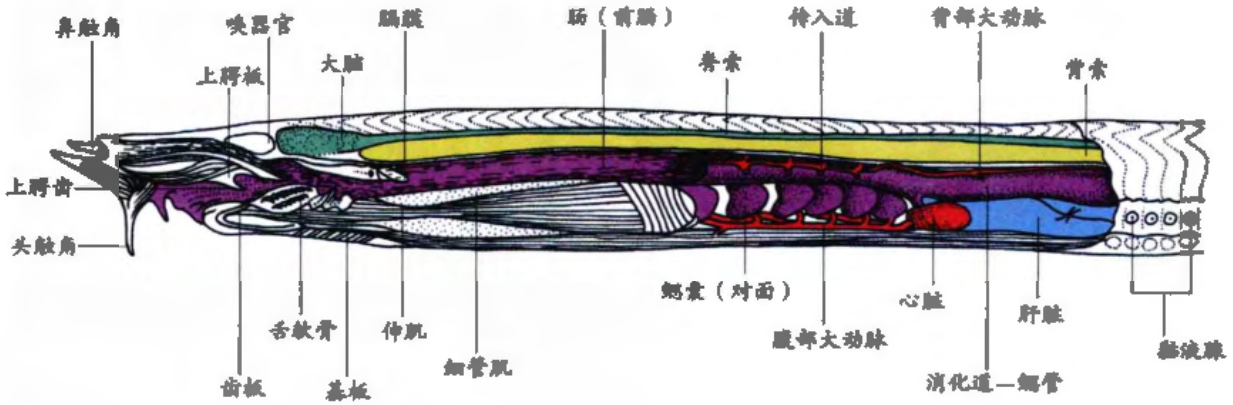
七鳃鳗的吸盘开口及上面的牙齿是它们附着的重要工具。它们能牢牢地附着在其他鱼类身上，只有少数几个物种能游至水面并迅速翻身，使附着在身上的七鳃鳗的头部暴露在空气中，从而摆脱它们。在七鳃鳗的寄生期内，它们总共需要摄取 1.4 千克鱼类血液来保证自己完成从变形至产卵的全过程。很少有鱼类物种能躲过七鳃鳗的攻击，甚至连周身覆盖着坚硬的钻石形鳞片（鳞板）的雀鳝（雀鳝科）也不例外。

盲鳗
盲鳗科

盲鳗外表平庸，毫不起眼，呈鳗形，体呈白色至灰棕色，扁平的后（尾）部上有肉质奇鳍，嘴部环绕着 4 或 6 条触须。然而，它们貌似简单的结构下却隐藏着许多特别的、甚至是独一无二的特性。

盲鳗约有 50 个物种，其中部分体长能达 90 厘米或更长，栖息在有着柔软沉积物的寒冷海洋的 20 ~ 300 米深处。由于盲鳗缺乏公认的切实特征，而且各个物种间的不同程度未明，因此其确切的物种数量尚不得而知。（其中最为人熟知的 2 个属为粘盲鳗和盲鳗。）人们对盲鳗与其他现存（活的）无颌鱼七鳃鳗的关系尚不了解，因此这一论题至今还存在许多争论。1991 年，美国伊利诺斯州东北部发现了一块重要的（也是迄今为止独一无二的）盲鳗化石，其可追溯至 3 亿年前的石炭纪晚期（宾夕法尼亚纪），它与现存物种的形态十分相似，这意味着盲鳗类群在其进化的历程中甚少发生改变。

盲鳗的嘴周围环绕着 4 或 6 条触须，具体数量依物种不同。它们没有眼睛，但其头部上



↗盲鳗在 3.3 亿多年间的进化过程中几乎毫无变化，它们虽具有部分头骨，但却没有脊椎，只有一条普通的柔韧脊索，其骨骼由软骨组成。

的两块有色凹陷以及头部和泄殖腔（生殖及排泄腔）的其他无色部位都能探测光线。它们具有极佳的触觉和嗅觉。其嘴部连接至咽，嘴上方中间有单鼻孔。它们还具有能探测味道的盲嗅囊。

盲鳗呼吸时，水流进入鼻孔，并被隔膜泵至约 14 对从咽通向体外的鳃囊中。在鳃囊中，血液吸收水流中的氧气，同时将二氧化碳排出。有人认为盲鳗的皮肤也能吸收氧气并排出废弃的二氧化碳。鳃囊在盲鳗体外排列为一系列小孔，越靠近身体后端的孔越大，鳃孔后紧接着的是一排黏液腺孔。盲鳗仅有的齿位于其舌之上。

盲鳗主要以将死或已死的鱼类为食，它们也能积极寻找并捕食蠕虫和其他无脊椎动物。当它们发现猎物时，会迅速逆流而上将其截获。它们具有灵活的身体，能用有齿的舌快速在鱼身体的一侧刮出一个缺口。当猎物是大型的鱼类时，它们会将自己的身体绕成一个半结，以结的前部分为支点，像杠杆那样产生更大的力，使自己的头部能戳入猎物的身体。盲鳗摄食很快，很快就会完全进入到猎物的体内，贪婪地吞食鱼肉。事实上，拖捞船经常能捕捉到几乎中空的可怕的鱼类残骸，其中便躺着吃饱喝足的盲鳗。

盲鳗将自己身体打结的本领还有其他用途，例如，利于躲避敌人的捕捉，特别是盲鳗在打结的同时还能分泌出黏液，就更能有效地抵御捕食者了。它们还能将身体从结中穿出，擦去身上分泌出的黏液，避免这些黏液堵塞鳃孔而引起窒息。但通过这种方式无法清理鼻孔上的黏液，因此它们还能打有力的“喷嚏”，从而保持鼻子的清洁。

↗ 太平洋盲鳗通常栖息在泥沼中的洞穴内，很少摄食。它们的新陈代谢速率较低，能贮存大量脂肪。它们饥饿时会抬起头、伸展着触角，四处游动，探测食物的味道。

盲鳗分泌至水中的黏液形如棉花状的细胞群，一旦接触到海水就会快速扩散、凝结并形成极具黏性的黏层——一条长 45 厘米的北大西洋盲鳗能在几分钟内就使一桶海水完全变为黏液。

盲鳗与大多数鱼类相似，都有一个能将血液泵入鳃中细小血管的心脏。此外，它们还有一对能使穿出鳃的血流速度加快的心脏，另一个心脏则能将血液泵入肝脏，它们另外还有一对靠近尾部的小心脏，类似于循环泵。这些辅助心脏的存在十分必要，这是因为盲鳗的血液并不总局限在血管中。相反，它们体内有一系列开放的空间或“血湖”，被称为窦，此处的血压会有明显的降低。分布在这些窦后的辅助心脏能升高血压，并推动血液进入下一部分的循环系统。但其尾部心脏的功能至今仍是一个谜，它们如此细小，无法泵大量的血液，甚至连皮肤的刺激都会使其停止工作。尾部心脏在一个活塞状软骨杆的带动下工作，该软骨杆则被心脏外身体的运动所带动。而且，一旦去掉其尾部心脏，对盲鳗并未造成很多不便。专家们还发现盲鳗至少有部分心脏被弯曲成能分泌荷尔蒙的内分泌器官（无管腺体）。

人们对盲鳗的繁殖所知甚少。它们只能产不多的卵（可能少于 30 个），卵长约 2.5 厘米，呈椭圆形，卵的后端有黏性丛毛，能将卵彼此连接并附着在海底。卵产下后约 2 个月，新生盲鳗会从靠近卵后端的薄弱处破卵而出。盲鳗无交尾（交配）器官，因此人们断定其卵为外部受精，但受精究竟是如何实现的至今还是一个谜。盲鳗成鱼只有一个生殖腺（性器官），当它们成熟时，该生殖腺能发育为卵巢或睾丸。尽管盲鳗产卵数量不多，但某些地区的盲鳗个体数量却极其庞大，曾有记录显示某地的盲鳗竟达 15000 条。它们没有幼体期（与七鳃鳗形成鲜明对比），其生命期的长短也未明。由于它们对伤口感染具有惊人的抵抗力，因此人们推测其生命期可能较长，但盲鳗也可能时常面临黏液堵塞的危险。

大海鲢、北梭鱼和鳗鱼

鳗鱼一直深受人们的喜爱，在中世纪时期还曾一度作为人们的主食。很早以前，人们就认为鳗鱼十分特别，这是因为它们与其他淡水鱼类不同，在繁殖季节的开始并不产卵或排出精子。这一神秘的现象引起了许多猜测和解释，但这些解释都只是空想而已。直到19世纪末期，人们才真正解开这一谜团。今天，人们已经掌握了许多鳗鱼的生物特性，但它们的生物习性中仍蕴藏了许多未为人知的秘密。

大海鲢、北梭鱼、鳗鱼和背棘鱼可分为4个目，其中的物种除特定的结构相似外，彼此外表各不相同。它们的共同点是，都具有与成鱼截然不同的幼鱼，幼鱼通体透明，呈柳叶或带形，美其名曰“柳叶鳗”。这4个目为：包括大海鲢、海鲢或女仕鱼的海鲢目，包括北梭鱼、海蜥鱼和棘鳗的北梭鱼目，包括15个鳗鱼科的鳗鲡目，包括吞噬鳗、囊喉鳗及其同类的囊鳃鳗目。

↗ **大海鲢鱼群**

大队的大海鲢鱼群（深受海钓者所喜爱）常在固定栖息地生活数年。大海鲢以小型鱼类为食，如沙丁鱼。

大海鲢及其同类
海鲢目

大海鲢及其同类（海鲢目）身体不呈鳗形，拥有悠久的历史，这一类群的化石源自晚白垩纪欧洲、亚洲及非洲的沉积物（0.96亿～0.65亿年前）。它们都具有柳叶鳗幼体期，下颌的两侧间还有咽板——咽喉皮肤表面的一对骨结构。咽板在古代鱼类身上十分常见，但这种结构在现存鱼类中却不多见。该目下的物种主要为海生鱼类，有时也会进入淡水中栖息。

大海鲢是海鲢目中最大的物种，重达160千克。在海钓中，上钩的大海鲢会高高跃起至空中，翻转过身来摆脱钓钩，与垂钓者形成对抗，因此深受垂钓者的喜爱。这一物种栖息在大西洋两侧的热带和亚热带水域中，成鱼在海洋中繁殖，而幼鱼在变形时会迁徙至近海岸的水域中。新生的大海鲢成鱼在环礁湖和红树沼泽区域栖息和生长，这类湿地通常氧气含量低，但大海鲢能呼吸大气氧气，此时这种技能正好得以施展。

印度洋—太平洋大海鲢与其大西洋近族外表相似，甚至连背鳍上长长的最末鳍刺都如出一辙。它们的生命周期也与大西洋大海鲢相似。两个物种只在结构上有微小差别，如印度洋—太平洋大海鲢的鳔道紧靠头骨中的内耳区，鳍条和椎骨的数量也与大西洋大海鲢不同。此外，两者最显著的区别是印度洋—太平洋大海鲢一般较小，很少超过50千克重。

海鲢（海鲢物种）也是温水物种，栖息在热带和亚热带大西洋水域。尽管它们的俗名并不起眼，但这一物种却能长至6.8千克重。

北梭鱼、棘鳗及其同类
北梭鱼目

北梭鱼广泛分布在热带海洋的浅水域中，它们是群集鱼类，以底栖无脊椎动物为食，常栖息在海水的极浅处，有时其背鳍和尾鳍的上叶会伸出海面。北梭鱼的重量很少超过9千克，体长也很少超过1.1米。尽管肉质不佳，但由于它们骁勇善斗，因此常被海钓者追逐。

海蜥鱼（海蜥鱼科）和棘鳗或背棘鱼（背棘鱼科）都是有鳞的深海鱼类，它们很少超过

知识档案

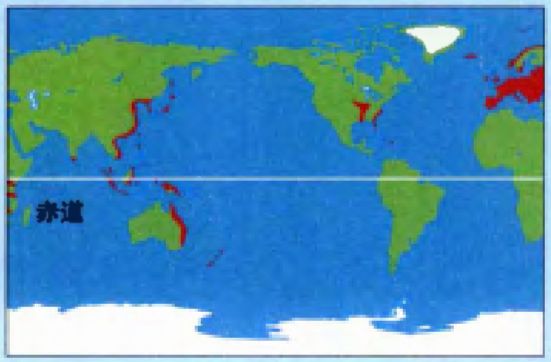
大海鲢、北梭鱼和鳗鱼

总目 海鲢总目

目 海鲢目、北梭鱼目、鳗鲡目、真鳗鲡目。

约 800 个物种，分为约 156 属，约 24 科及 4 目。

分布 各大洋；热带和温带水域中。



2 米长。它们的嘴前有延伸出来的吻部，直指向前。其头部通常是整个身体中最长的一部分。身体部分呈鳗形，沿尾部方向逐渐变细。部分物种有小巧的尾鳍，而其他物种的臀鳍和尾鳍则结合在一起，即连接起来了。有背鳍的物种，其背鳍短小，位置靠前。背棘鱼的背上和臀鳍前有一系列单个的棘刺，因此它们除了棘鳗外还享有背棘鱼这一俗名。它们较短小粗壮。背棘鱼呈世界性分布，以海底的棘皮动物如海胆、海参等、海绵动物和海葵为食。

海鳝鱼也呈世界性分布，大多集中在 1800 米的深处，但鼻海鳝鱼却曾被捕获于北大西洋 5200 米的深处。它们以无脊椎动物为食，主要捕食那些栖息于深海的物种，至少部分海鳝鱼物种能用吻将猎物从海底驱逐出来。其他海鳝鱼物种则捕食小型乌贼，大西洋的深海海鳝鱼的头顶上还排列着一排可能是味蕾的结构。海鳝鱼颜色多十分灰暗，但欧氏海鳝鱼却呈闪耀着银光的粉红色，它也是少数几个口腔顶有深浅交替条纹的鱼类物种之一。

北大西洋西部的吸口背棘鱼的嘴内没有牙齿，能像吸尘器一样吮吸入大量软泥，软泥中所含的有机物质数量可能较少，但这种棘鳗有很长的肠，能最大化地吸收软泥中的营养物质，事实上它们正是依靠这种不被看好的食物而生存下来的。

在 1928 ~ 1930 年间的科研航程中，科研舰丹纳号在南非沿海捕获了一条长 1.84 米的柳叶鳗幼鱼。一时间，人们对此众说纷纭，伪科学论者甚至提出这样的论调："如果长 10 厘米的康吉鳗幼鱼能长成长 2 米的成鱼，那么这条柳叶鳗幼鱼就会长成超过 30 米的成鱼。因此这是一条海蛇幼体，也就是说海蛇就是鳗鱼。"人们还捕获了另一些巨型柳叶鳗幼鱼，并为其命名为巨柳叶鳗。20 世纪 60 年代中期，人们又捕获到一条巨型柳叶鳗，这一次人们得到了幸运女神的眷顾——当时捕获的幼鱼正处于变形中期，可以确定其成鱼正是背棘鱼。随后人们在其他巨型柳叶鳗的身上一再验证，证明其确能变形为背棘鱼，因此也奠定了背棘鱼与鳗鱼的关系，粉碎了关于海蛇的一系列无稽之谈。然而，背棘鱼与其他鳗鱼有所不同，它们在变形后几乎很难继续生长发育，所谓 30 米长的成鱼——"海蛇"——只不过是人们天马行空的妄自猜测罢了。

鳗鱼

鳗鲡目

鳗鱼物种科的确切数目至今尚未确定，专家们对这一问题持有不同观点，这是由于他们对部分物种知之甚少——有时仅有一个或数个标本以供研究。此外，人们在将已知的柳叶鳗幼鱼与已知的成鱼进行匹配时，也遇到了很多困难。

欧洲鳗鱼的幼鱼在马尾藻海被孵化出来后

↗ **淡水中的新生欧洲鳗鱼**

鳗鱼在迁徙至海洋产卵前，一般需在淡水中栖息 6 ~ 12 年（雄性）或 9 ~ 20 年（雌性）。

↗ 鳗鱼和背棘鱼的代表物种

1. 短尾棘鳗，月尾鳗科下的两个物种之一；2. 鹅鳗（线口鳗属），线口鳗科；3. 休氏唇鼻鳗，属于伪海鳗科（草鳗科）；4. 波纹裸胸鳝，海鳝科；5. 北方凶残鳗或考氏剑齿鳗，合鳃鳗科；6. 线翅鳗，翅鳗科；7. 海蜥鱼（海蜥鱼属，海蜥鱼科，属于北梭鱼目）；8. 魏氏猎鳗，猎鳗科；9. 吞噬鳗或宽咽鳗，宽咽鱼科下的唯一物种。

便漂回至湾流，随后经过约 3 年时间游到寒冷清澈的欧洲沿岸浅水域中，在那里它们慢慢收缩变形为鳗线并溯流而上，经过数年的生长、摄食，直至再度迁徙。美洲鳗鱼在藻海的西部繁殖，其柳叶鳗幼鱼只需 1 或 2 年时间就可到达淡水域中。

人类对于鳗鱼的认识还存在许多盲点，但却并不妨碍人类对此做出许多十分有趣的推测。首先，许多动物都能利用地球磁场来导航，尽管迄今为止人们还没有在鳗鱼身上发现磁场探测器官，但却不能完全否定其存在的可能性。第二个推测与大陆的运动，即大陆漂移有关。欧洲的大部分与北美曾经连为一个大陆，非洲与南美也是如此。在形成如今的大陆分布状况的过程中，一定有一段时期在这 2 块大陆之间存在一片狭窄的海洋。那么是否存在这种可能，即当鳗鱼刚出现时，它们就在这片狭窄的海洋中繁殖，因此就算它们不擅游泳也不得不跋涉数千千米到达此地，因为只有在这里的物理环境才能保证其顺利繁殖。

人们对做标记的迁徙鳗鱼进行的研究显示，它们的迁徙耗时 4 ~ 7 个月，在此期间它们并不进食。更令人难以理解的是，那些随着湾流被带往摄食场的柳叶鳗，在穿越大洋的 2 ~ 3 年迁徙期间内也不摄食。它们的消化道内没有食物，而它们所具有的前伸的特殊牙齿大部分位于颌外，绝不用于捕获食物。然而，它们却能在迁徙的过程中不断生长，直至变形前才收缩，牙齿也会消失。

海鳗的分布遍及所有热带海洋，常栖息在较浅的水域中，偶尔也会进入到淡水域中。

伪海鳗（草鳗科，有时也被称为伪海鳝科）可能与海鳗有许多密切的关联，它们与海鳗相似，都没有鳞片，连续的奇（中）鳍上覆盖着厚厚的皮肤，胸鳍退化，其中至少有 1 个物种的胸鳍已完全消失。其体色也与许多海鳗一样，上有许多斑点。但与海鳗相比，它们头上的孔更小，身体更薄，这足以证明它们是独立于海鳗的一个单独物种科。伪海鳗的代表物种呈世界性分布，但由于它们行踪隐秘，因此人们对

↗ 短管星太阳珊瑚丛中的 2 只斑点海鳝幼鱼的头从窝中探出，摆出一副其特有的姿态。该物种在礁石旁十分常见。

它们几乎一无所知。

双色伪海鳝的柳叶鳗幼鱼在地中海水域极其常见，但迄今为止，人们对其成鱼的了解仍然十分有限。100 多年前人类就已有关于这一物种的记载，但仅有极少数个体标本被收藏于博物馆中，随着潜水员尝试着将水下麻醉剂用于麻醉这些动物，这才慢慢捕获到更多个体标本。这一物种也分布在美国佛罗里达近海，体型较小（短于 25 厘米），无胸鳍，背部呈深棕色，腹部为浅棕色。

科研舰比尔比利号在圣安德鲁河河口的科特迪瓦水域的 50 米深处，发现了一条鳗鱼个体，这就是奥洛草鳗（Chlopsis olokun，名称是以居住在该地区的约鲁巴民族所敬仰的海神奥路昆 Olokun 命名的）。弗氏伪康吉鳗一般广泛分布在太平洋水域，奥洛草鳗则是这一物种属中第一个在大西洋栖息的物种。

“线蚓鳗”这一俗名贴切地描述了蚓鳗科中约 6 个物种的外形特征：身体长而薄，表面无鳞片，背鳍及臀鳍通常极不发达。它们有时也被认做“蠕鳗”，但事实上“蠕鳗”这一俗名更适合于蛇鳗科物种。线蚓鳗在印度洋—太平洋十分常见，少数物种也栖息在大西洋，特别是大西洋西部水域。它们分明的背鳍有的呈叉形（有两叶），有的则呈三叶，这在鳗鱼中极其少见。

线蚓鳗的部分物种两性之间呈现明显的区别，譬如，西印度蠕鳗雌性的体长接近于雄性体长的 2 倍，雌性的椎骨比雄性多，心脏在身体中的位置也更靠近身体的后端。这些不同之处在过去曾经多次引起物种的误认。

线蚓鳗为穴居鱼类，但与其他穴居物种不同的是，它们总是先用头部入穴，并喜欢栖息在沙质或细石的水底。太平洋的大鳍蚓鳗具有典型的线蚓鳗生命史，其蠕虫形柳叶鳗幼鱼仅有细小的眼睛和退化的鱼鳍，当它们变形时，也同时开始掘穴。此后它们除了偶尔在夜间出动之外，极少离开洞穴，直至达到性成熟，此时其眼睛和鱼鳍变大，变形后的成鱼就在夜间四处游动，寻觅交配的对象。

花园鳗（糯鳗科，异糯鳗亚科）在水中群生，它们半埋在海底，随着海流摇来摇去，如同植物一般，因此得名花园鳗。它们与康吉鳗密切相关，以长而薄的身体、小巧的鳃孔、身体后端的坚硬肉质点以及皮肤下隐藏的臀鳍为特点。它们用尾部入穴，发达的尾部还可刺入沙层中。其分布状况与线蚓鳗类似。

盲糯鳗科（合鳃鳗科）可分为 3 个类群：剑齿鳗或芥末鳗（软泥鳗亚科或前肛鳗亚科），包括约 16 个物种；盲糯鳗（合鳃鳗亚科），包括约 9 个物种；单型扁鼻寄生鳗亚科，包括扁鼻寄生鳗。它们的柳叶鳗幼鱼都具有不同寻常

↗ 诸如线蚓鳗这样的部分鳗鱼物种都呈明显的两性二态性。图中不同性别个体的大小和鳍的轮廓都迥然不同。

的伸缩眼睛，体现了彼此之间的紧密相关性。

盲鳗鳗栖息在平均温度为5℃的寒冷深水域中，以甲壳类动物和鱼类为食（一只从1000米深处拖上来的考氏合鳃鳗标本甚至吞吃章鱼的卵）。这种身体厚实的有鳞鳗鱼还有较大的颌和较小的齿，其鳞片形状与扁鼻寄生鳗的鳞片相似，有些物种腹部上还有特有的凹痕，正好位于胸鳍之下。个别属物种没有鳞片，是此亚科中的异类。这些鳗鱼物种都呈世界性分布，栖息在400～2000米的深度。成鱼营底栖生活，幼鱼具有伸缩眼，除此之外，人们对它们的生命史一无所知。

该类群的第三个物种（扁鼻寄生鳗）也是该亚科中的唯一一个物种，但事实上，学术界对此观点并未形成共识。这种深海鳗鱼体长约60厘米，在加拿大东部沿海、太平洋西部和北部以及南非和新西兰近海都能捕获到。这种分散的捕获地点分布究竟是由于各地物种不同，还是由于人们在各地捕获时所付出的努力不同而造成的，尚很难断定。扁鼻寄生鳗的数量非常多，常被大量捕获，这也意味着它们是纯群聚物种，或为需要在特定栖息地点生活的物种。它们的头部线条平滑，上有一个横向的小嘴，其颌和颌肌十分强韧。它们的鳃裂较短，在胸鳍下呈水平排列，背鳍正好生长在臀鳍之前。它们的身体大部分呈圆柱体形，自末端的肛门开始收缩。它们身上的小鳞片成组排布，角度都指向身体的侧线。

新生扁鼻寄生鳗以小型甲壳类动物为食，成鱼则可能至少营部分的寄生生活，或为食腐动物。第一条扁鼻寄生鳗标本的胃中满是鱼肉，后来的大多数标本也是如此。来自北大西洋的标本则显示它们也以大比目鱼和其他大型鱼类为食，但可能仅仅只吞食那些受伤或垂死的鱼类。

鳗鲡目的其他科都是深海鳗鱼，为了适应不同的生活环境，它们都具有各自不同的身体结构变化。

鹞鳗（线口鳗科）为眼大、身体极长的动物，它们身体的后端几乎完全是被皮肤裹住的脊骨延伸段。其椎骨十分脆弱，硬化度极低，即包

大眼康吉鳗为太平洋物种，它在夜间将头斜伸出基质觅食。

含的骨物质很少，因此人们很少能捕获完整的鹞鳗标本。未破损的鹞鳗标本包含750个以上的椎骨，这是人们所知的最多的椎骨数目。它们长而发光的颌如同鹞类的喙一般奇特，其俗名也由此而来。过去人们曾认为鹞鳗中有2个类群，即有极长分支颌的类群和只有较短分支颌的类群。但迄今为止捕获到的标本都显示成熟的鹞鳗雄性为短颌，而成熟的雌性及未成熟的所有鹞鳗均为长颌。在达到成熟前，鹞鳗的内外颌都被朝后伸出的小齿包裹，有些类似砂纸。这有可能是因为成鱼已经失去大部分牙齿而很少进食，也有可能是由于它们在繁殖后很快就会死去。

由于鹞鳗的颌只在很后端才能关合，也就是说吻的两尖端一般无法闭合在一起，因此人们对它们的进食方式了解甚少。海底科研舰对少数活的深海鹞鳗的观察显示，它们生命中的大部分时间都保持嘴朝下的姿势，垂直悬在水中，有时静止，有时则轻微波动。少数几个胃中仍有食物的标本显示，它们主要以深海虾为食。这些虾都具有长触须和腿，这可能意味着，鹞鳗主要依靠触觉捕食，即鹞鳗的内颌或外颌一旦捕捉到这类甲壳动物的长触须和腿，就会顺着猎物的触须或腿靠近它们并将其吞食。

鹞鳗有3个已确认的物种属（喙吻鳗属、线口鳗属、唇线鳗属），它们广泛分布于深至大洋下2000米处的温暖水域中。其柳叶鳗幼鱼具有细长的尾丝，十分容易辨认，这些尾丝会发育为成鱼长长的尾部。当幼鱼长至30厘米长时，就开始变形为成鱼。

鲟鱼和匙吻鲟

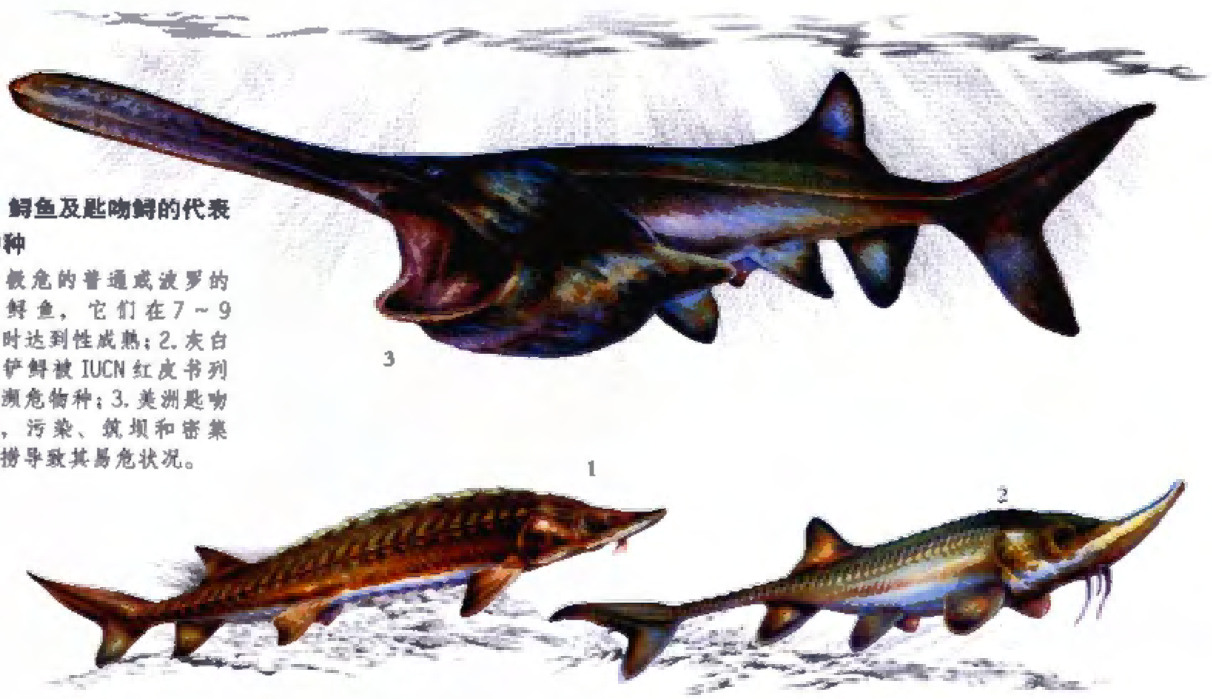
鲟鱼及匙吻鲟是晚白垩纪（0.95 亿 ~ 0.65 亿年前）的古老鱼类群中仅存的物种，它们组成了软骨硬鳞亚纲（还有 5 个已灭绝物种目）。如今它们仅栖息在北半球，分别集中在太平洋和大西洋。鲟鱼是所有淡水鱼类中体型最大、寿命最长的物种，其鱼卵制成的鱼子酱深受世界各国美食家的青睐。

鲟鱼及匙吻鲟的受危状况比其他鱼类类群更为严峻。过度捕捞及人类对其栖息地的大肆破坏导致其数量的剧烈下降，25 个物种中的 23 个都被 IUCN（世界自然保护联盟）列为易危、濒危或极危物种。鲟鱼及匙吻鲟性成熟较晚，因此过度捕捞对其造成的危害更大。据估计，自 1900 年起，世界主要河流中鲟鱼的数量下降了约 70%。

鲟鱼
鲟科

鲟鱼具有沉重的、几乎呈圆柱形的身体，皮肤上有数排象牙形节结（鳞片或御甲），嘴周围有触须（嘴须），还具有歪尾（其上叶比下叶长）和软骨质骨骼。

有些鲟鱼栖息在海洋，但在淡水中繁殖，其他鲟鱼则终其一生都栖息在淡水中。人们对溯河产卵的鲟鱼（需从海洋迁徙至河流）的海生生活状况不甚了解。它们的摄食范围似乎十分广泛，猎物包括软体动物、多毛类（刚毛）蠕虫、虾和鱼类。其成鱼几乎没有敌人，但曾有鲟鱼被海七鳃鳗攻击甚至致死的记录。波罗的海或大西洋鲟鱼栖息在大陆架附近深度超过 100 米的海底峡谷中。卡卢加鲟鱼栖息在俄罗斯远东库页岛的渔场中，然而直到 1975 年，人们才在日本北部北海道附近的渔场中发现第一条卡卢加鲟鱼。白鲟终其一生能在海洋中穿行 1000 多千米。淡水鲟鱼通常则待在大型湖泊和河流的浅水区，捕食小龙虾、软体动物、昆虫幼虫和许多其他无脊椎动物，极少以鱼类为食。鲟鱼的季节性迁徙是指它们在夏季从浅水移动到深水，而在冬季又返回浅水。伏尔加河的鲟鱼整个冬天需要穿越 430 千米的距离，



↗ **鲟鱼及匙吻鲟的代表物种**

1. 极危的普通或波罗的海鲟鱼，它们在 7 ~ 9 龄时达到性成熟；2. 灰白的铲鲟被 IUCN 红皮书列为濒危物种；3. 美洲匙吻鲟，污染、筑坝和密集捕捞导致其易危状况。

聚集在水底的凹陷处。

溯河产卵的鲟鱼在春夏两季产卵，部分物种还有所谓“春季”和“冬季”形态，能在各自的季节逆流而上，其中春季形态的鲟鱼在到达上游后很快产卵，而冬季形态的鲟鱼则在次年春季再产卵。此外，有些鲟鱼成鱼每年都能产卵，而另一些只能间歇地产卵。淡水鲟鱼从原来的栖息地逆流至上游或大型河流的中游地区产卵。北美湖鲟鱼在无法寻觅到合适的安静产卵场所时，还能在有浪的环境中在岩石上产卵。这些物种的求偶行为包括在水底跳跃和旋转。

溯河产卵鲟鱼和淡水鲟鱼物种在产卵期都会中止摄食，它们产下的卵数以百万计——体长 2.65 米的大型雌性波罗的海鲟鱼产卵数量超过 300 万枚。鲟鱼卵有黏性，能附着在植物和石头上，其孵化时间约为 1 周。人们掌握的关于新生鲟鱼发育过程的资料十分有限，但一般认为它们在最初的 5 年内发育十分迅速，可达约 50 厘米长。

鲟鱼的体型和寿命都十分惊人。北美白鲟和俄罗斯欧鲟是世界上最大的淡水鱼类。1892 年在美国俄勒冈州捕获的一条白鲟重达 800 千克，曾在芝加哥世界博览会上展出。而人们唯一实际称量过的大白鲟 1912 年捕获于哥伦比亚河，长 3.8 米，重 580 千克。长 1.8 米的白鲟年龄介于 15 ~ 20 龄之间。1926 年，人们曾经捕获了一条重逾 1000 千克的欧鲟，其中共有 180 千克鱼卵及 688 千克鱼肉，这条白鲟至少为 75 龄。

匙吻鲟
匙吻鲟科

匙吻鲟共有 2 个物种，即生活在密西西比河的美洲匙吻鲟和生活在长江的中华鲟，它们的化石则来自于白垩纪和始新世（1.35 亿 ~ 0.38 亿年前）的北美。

匙吻鲟伸出的上颌形如长而扁平的阔口吻，这也是这一物种的标志。它们的大嘴呈囊状，游动时嘴保持张开，能捕捞水中的甲壳类动物及其他浮游动物。美洲匙吻鲟栖息在塞满淤泥的水池及河流中，体长超过 1.5 米，重达 80 千克，它们的鱼卵也能制成鱼子酱。这一物种主要在夜间活动，白天则在深池底部休息。

人们仅在 1961 年首次并且也是唯一一次观察到匙吻鲟的产卵过程。水温达到 10℃时，会促使成体匙吻鲟逆流而上，到达浅水区，等到四五月间水温约为 13℃时，匙吻鲟便开始产卵。雌性匙吻鲟的产卵量约为 7500 枚 / 千克体重，约需要一周时间进行孵化。

匙吻鲟上颌的作用尚不明确，人们认为它可能是一种电感应装置，能探测浮游群；也可能是为抵消巨大的嘴部产生的压力以平衡头部的稳定器，或为匙铲；也可能用于掘泥（但现在人们否定了这种推测）；甚至可能为将小生物从海生植物中驱赶出来的敲打器。

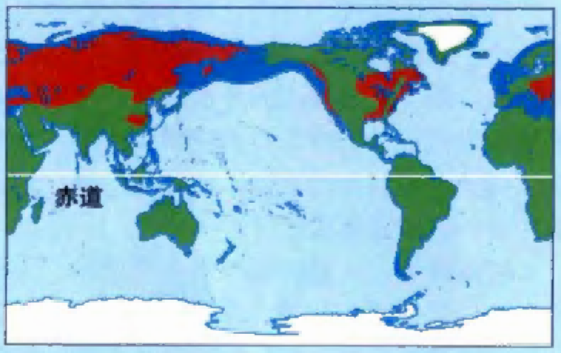
人们对中华鲟的生物特性了解甚少，但可以确定的是它们主要以鱼类为食，（这与以浮游生物为食的美洲匙吻鲟截然不同，）因此其鳃耙（能从水中滤出悬浮食物颗粒的“筛”形结构）数量较少。中华鲟号称能达 7 米长，但迄今为止获得的最大个体体长仅为 3 米。

知识档案

鲟鱼和匙吻鲟

目 鲟形目

27 个物种，分为 6 属 2 科。



鲟 鱼（鲟科）

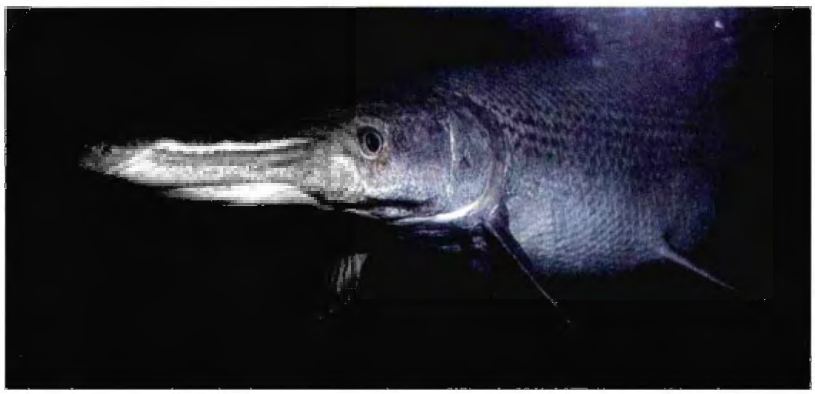
25 个物种，分为 4 属。分布：北大西洋、北太平洋及北冰洋及其支线河流。体长：（成鱼）0.9 ~ 9 米。物种：普通鲟鱼或波罗的海鲟鱼，湖鲟鱼，小体鲟，白鲟，欧鲟，卡卢加鲟鱼，铲鲟。

匙吻鲟（匙吻鲟科）

2 个物种，分为 2 属。分布：密西西比河和长江。体长：（最大的成鱼）约 3 米。物种：中华鲟，美洲鲟。

雀鳝和弓鳍鱼

雀鳝和弓鳍鱼是数种曾广泛分布但现已灭绝的鱼类类群的仅存物种。例如雀鳝已灭绝的 Obaichthys 属物种在白垩纪时期（1.42 亿 ~ 0.65 亿年前）栖息在南美洲，而两个现存雀鳝物种的化石则来自于欧洲、印度和北美的白垩纪和第三纪沉积物中。弓鳍鱼的先祖类群一度包含 50 属，谱系可追溯至侏罗纪（2.06 亿 ~ 1.42 亿年前）时期。弓鳍鱼在第三纪（6500 万 ~ 180 万年前）广泛分布至欧亚大陆及北美。



↗长鼻雀鳝的典型栖息地是水流缓慢、富含水下植物的溪流、死水和湖泊，在那里它们以小型鱼类和甲壳类动物为食。长鼻雀鳝很少被捕获用于食用，其卵有毒。

如今，这两科物种的分布都十分有限。弓鳍鱼仅有 1 个物种存活至今，分布在北美中部和东部。雀鳝仅分布在北美及墨西哥，大雀鳝属物种的分布则更加倾向于南部，从美国南部延伸至美洲中部（哥斯达黎加和古巴）。

雀鳝
雀鳝科

雀鳝身体较长，为肉食性动物，它们习惯于埋伏在附近隐密的支流中，窥伺猎物的到来。它们以长颌、无数伸出的牙齿以及沉重的钻石形鳞甲为特征。其鳔与食道或咽喉相连，即具有从嘴的后端到胃的管道。这种结构能实现肺的功能，使雀鳝能够呼吸。

鳄雀鳝是北美最大的淡水鱼类之一。人们曾在路易斯安那州捕获一条重逾 135 千克、长 3 米的鳄雀鳝，而今这一物种在其分布区域内（从韦拉克鲁斯到俄亥俄州的一段弧形内海平原和密西西比河）已十分少见了。

海钓船通常用鳄雀鳝来捕食水域中的游钓鱼类和水鸟，从而降低水域中的鱼类及其他野生动物的数量。然而，详细的研究显示这一物种其实很少以游钓鱼类或水鸟为食，而主要捕食草食性鱼类和蟹。另两个大雀鳝物种为尼加拉瓜的热带雀鳝和古巴雀鳝，人们对它们的生物特性几乎一无所知。热带雀鳝栖息在尼加拉瓜湖受保护的较浅水域中，其个体体长超过 1.1 米，重逾 9 千克；古巴雀鳝能长至约 2 米。

雀鳝属物种在北美分布广泛，从大湖地区北部直至佛罗里达，及密西西比河流域。斑雀鳝遍及密西西比河流域，体长超过 1.1 米，重 3 千克。长鼻雀鳝的分布比斑雀鳝更广，也栖息在咸水的沿岸地区。短鼻雀鳝分布在美国德州东北部、蒙大拿、俄亥俄州南部和密西西比河，佛罗里达斑雀鳝除分布在上述地区外，还栖息于乔治亚低地。

长鼻雀鳝身体长逾 1.8 米，重 30 千克。雌性体长超过雄性，在第 10 或 11 龄时，两者的差异能达 18 厘米。雄性的寿命很少能超过 11 龄，而雌性却能存活 22 龄之久。长鼻雀鳝通常由一条雌性和数条雄性一起繁殖，称为群体产卵，产卵期集中在 3 ~ 8 月，依所在位置而有所不同；产卵地则在温暖浅水的植物上或由雌性掘出的凹陷处。它们的卵有黏性，每条雌性能产下约 27000 个卵，有时会多达 77000 个，这些卵在排出后的 6 ~ 9 天内被孵化出来。弓鳍鱼的幼鱼用吻上的黏垫附着在植物上，其生长速度很快，每天能增长 2.5 ~ 3.9 毫米。

弓鳍鱼
弓鳍鱼科

“弓鳍鱼”这一俗名源自该物种波浪形的长背鳍，另一个典型特征是其结实平直的头部和圆柱体形的身体。其鱼尾基部的上端有一个暗斑点，雄性的暗斑点边缘呈橙色或黄色，而雌性则没有这些边缘，有的雌性甚至连暗斑点也没有。大多数弓鳍鱼体长能达 40 ~ 60 厘米，少数甚至能达 110 厘米，重达 4 千克。

弓鳍鱼的鳔能像“肺”一样工作，在无水的状态下，只要保持其身体的湿润，它们就还能生存多达 1 天的时间。因此，它们多栖息在沼泽、缺氧的水域中，而这些地方往往不适于其他捕食弓鳍鱼的鱼类生存。此外，干燥时它们还能将自己埋在水底的泥土中，进入到蛰伏或休眠状态，也被称为夏眠。

弓鳍鱼在春季产卵，此时雄性游至较浅水域，咬断河底或湖底的植物，准备好一个直径为 30 ~ 60 厘米的碟形巢。雄性积极地捍卫自己的巢，以免被其他雄性占领。一条雄性一般能与数条雌性交配产卵。雌性能产下约 3 万枚具有黏性的卵，雄性则负责护卵。8 ~ 10 天后，被孵化出来的新生个体用黏性吻垫附着在植物之上，雄性继续保护幼仔，直至其长至约 10 厘米长。这些新生个体的发育相对缓慢，大概需要 3 ~ 5 年时间才能发育成熟。

弓鳍鱼为肉食性动物，主要以其他鱼类、蛙、小龙虾、虾、其他多种水生昆虫、龟、蛇为食，甚至能捕食水蛭和啮齿动物。弓鳍鱼的肉质并不美味，加上它们数量众多又会大肆捕获游钓鱼类，因此不受垂钓者和自然资源保护者的青睐。而有些人则认为，要是没有弓鳍鱼，许多垂钓的流域中鱼类会变得十分拥挤，并阻碍游钓鱼类的生长，这反而会降低当地对垂钓者的吸引力。

知识档案

雀鳝和弓鳍鱼

目 半椎鱼目、弓鳍鱼目

科 雀鳝科、弓鳍鱼科

8 个物种，分为 3 属。

雀 鳝（雀鳝科）

7 个物种，分为 2 属。分布：美洲中部、古巴、从美洲北部北延至大湖地区。体长：75 厘米 ~ 3 米。重量：7 ~ 135 千克。物种：鳄雀鳝、古巴雀鳝、热带雀鳝、佛罗里达斑雀鳝、长鼻雀鳝、短鼻雀鳝、斑雀鳝。

弓鳍鱼（弓鳍鱼科）

该科下只有一个物种。分布：北起大湖地区南至美国佛罗里达的区域，及密西西比河流域。体长：45 ~ 100 厘米。重量：最重达 4 千克。

↗ **雀鳝和弓鳍鱼的代表物种**

1. 鳄雀鳝，这一物种能长得极大，曾有未被证实的报道称它们会攻击人类；2. 长鼻雀鳝及其猎物小鳍鱼；3. 弓鳍鱼。

鲱、凤尾鱼、宝刀鱼和齿头鲱

世界上最为人类所熟知的鱼类物种当属仅包含 4 个现存物种科的目：鲱和凤尾鱼，以及齿头鲱和宝刀鱼。它们的影响巨大而深远。极具经济价值的北大西洋鲱鱼曾引发战争。

鲱及其近族（鲱科）是呈世界性分布的大型海生鱼类类群，与其他类群相比，它们特征明显、易于辨识。鲱和西鲱的淡水代表物种栖息在美国东部、亚马孙河流域、非洲中部及西部、大洋洲东部，偶尔也分布在其他一些零星地区。凤尾鱼分布在所有温带及热带地区的近海区域，其淡水物种则分布于亚马孙河及东南亚。宝刀鱼均为海生物种，齿头鲱科中的唯一物种则栖息于西非的少数淡水河流中。

鲱和西鲱

鲱科

在本类群中，鲱和西鲱所在的物种科所包含的物种数量最多（约 214 个），它们都极具经济价值。由于它们从前数量庞大，肉质富含营养，又素喜大片群生，因此成为渔船追逐的主要目标。1936 ~ 1937 年间，在世界上所有捕捞的鱼类中，该科物种所占的重量比例竟达 37.3%，其中约一半都出自同一物种，即太平洋沙丁鱼。

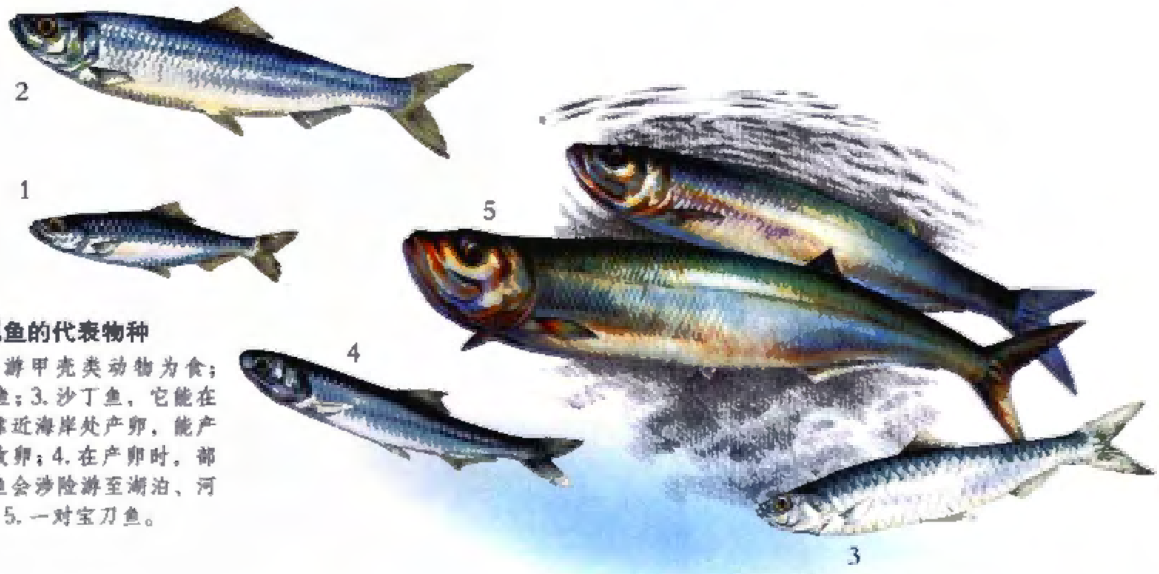
鲱鱼（及其近族）的最大优点就是它们可以用多种方式保存：用盐水腌制、盐渍、热熏及冷熏（可先盐渍再将其劈裂，也可直接熏制，制成腌熏鲱或红鲱）。在冷冻及制罐头的方法产生前，人们就是用上述这些保存技法来保存可食用鲱鱼的。

成群的鲱鱼在温暖的季节产卵，在海底排出一团团有黏性的卵，孵化出来的幼鱼营浮游生活（在水域的上、中层自由游动）。鲱鱼在其整个生命史中都以浮游动物为食，特别是小型甲壳类动物和大型甲壳类动物的幼虫。它们的最大游速可达 5.8 千米 / 小时。

小鲱是鲱鱼的小型近族，它们常作为另一种鲱鱼物种沙丁鱼的幼鱼在市场上销售。银鱼则是北大西洋鲱鱼和小鲱的幼鱼。

西鲱（西鲱物种）是鲱鱼中较大的物种。大西洋的美洲西鲱体长接近 80 厘米。1871 年，它们通过河流被引入太平洋，如今已经遍布美国的太平洋沿岸，体长已达 90 厘米。欧洲的北大西洋水域里有两个十分稀少的鲱鱼物种：拟西鲱和河鲱。其中河鲱有一些非迁徙性小型个体分布在基拉尼湖（爱尔兰）和部分意大利湖泊中。美洲拟西鲱也具有淡水物种。

鲱科物种的外表十分相似，大部分都为银



↗ **鲱鱼和凤尾鱼的代表物种**

1. 小鲱，以浮游甲壳类动物为食；2. 北大西洋鲱鱼；3. 沙丁鱼，它能在开放的海洋或靠近海岸处产卵，能产下 5 万 ~ 6 万枚卵；4. 在产卵时，部分地区的凤尾鱼会涉险游至湖泊、河口和环礁湖中；5. 一对宝刀鱼。

色（背部颜色较深），头部无鳞。它们的鳍上无棘刺，鳞片十分容易脱落（暂时性鳞片）。

凤尾鱼

鳀科

凤尾鱼科中的物种比许多鲱科物种更长更薄，它们有大大的嘴、伸出在外的垂悬吻部和圆圆的腹部，其腹部上没有鲱科所具有的由鳞甲覆盖的脊骨。

太平洋东部的一种凤尾鱼能长至约 18 厘米，人们对其需求量极大，主要用来制油或做食物，而非上等佳肴，只将捕获的一小部分制成罐头或鱼酱。

更南部的秘鲁鳀广泛分布于食物丰富的洪堡洋流中，它们也是太平洋沿岸南美国家的主要鱼类资源。在厄瓜多尔、智利，尤其是秘鲁，都能捕获到大批的秘鲁鳀鱼群，但自厄尔尼诺的南方振荡发生以来，其数量已经急剧下降。凤尾鱼栖息于北大西洋和地中海的温暖水域中。在凤尾鱼通过各种形式出售前，都要将它们用盐封装在桶中，在 30℃的温度下保存 3 个月，直至其肉变为红色。凤尾鱼很少长至 20 厘米长，它们可存活 7 年左右，一般在第 1 或第 2 年年底就会达到性成熟。它们用长而薄的鳃耙过滤海水中的可食用浮游动物为食。

宝刀鱼和齿头鲱

宝刀鱼科，齿头鲱科

宝刀鱼科仅包括一个属和 2 个物种，即宝刀鱼。这种鲱中巨鱼体长能超过 1 米，栖息在印度洋—太平洋的热带区域中（西至南非和红海，从日本直至新南威尔士）。它们的身体长而扁平，还有锋利的腹脊骨。它们的颌上有大尖牙，舌和口腔顶上还有小齿。宝刀鱼是积极的捕猎者，能进行长距离的跳跃。这些物种的腹壁间有无数刺，而且一旦将之捕获，它们会猛烈挣扎并猛咬包括渔民在内的所有能触及之物，因此一般不将其用于食用。它们的肠内有螺旋瓣，能增加其吸收表面。具有螺旋瓣的硬骨鱼是十分少见的。

齿头鲱是齿头鲱科的唯一代表物种，它们长约 8 厘米，仅栖息在尼日利亚与贝宁边界少数流速极快的河流中。它们体呈银色，两侧有深色的条纹。它们虽貌不惊人，但其头部和身体的前端有许多醒目的锯齿凸起，并因此得名；但这些凸起的具体功能尚不明确。它们的化石与现存物种几乎并无二致，系源自坦桑尼亚从前的湖泊沉积物——约 0.2 亿 ~ 0.25 亿年前。现存的齿头鲱被认为是鲱形目中最古老的物种。

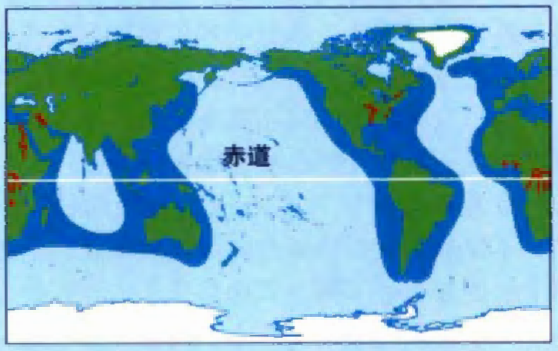
知识档案

鲱、凤尾鱼、宝刀鱼和齿头鲱

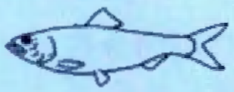
总目 鲱形总目

目 鲱形目

约 357 个物种，分为 83 属，4 个现存（活的）科。

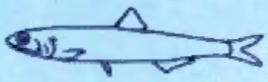


鲱（鲱科）



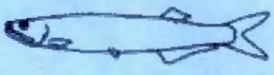
约 214 个物种，分为约 56 属。分布：世界各大洋中，约 50 个物种分布在非洲的淡水中。长度：最长可达 90 厘米。物种：包括西鲱、拟西鲱、河鲱、美洲鲥、北大西洋鲱、沙丁鱼、小鲱、太平洋沙丁鱼。

凤尾鱼（鳀科）



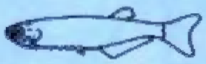
约 140 个物种，分为 16 属。分布：世界各大洋中，约 17 个物种分布在淡水或咸水中。长度：最长可达约 50 厘米。物种：包括秘鲁鱼和秘鲁鳀。

宝刀鱼（宝刀鱼科）



2 个物种，分为 1 属：宝刀鱼和长颌宝刀鱼。分布：印度洋和太平洋西部。长度：最长可达约 1 米。

齿头鲱（齿头鲱科）



是该科下的唯一物种。分布：西非的河流中（靠近尼日利亚和贝宁的边界）。长度：最长可达约 8 厘米。

龙鱼、月眼鱼、弓背鱼和象鼻鱼

主要为热带淡水生的龙鱼、齿鳞鱼、月眼鱼、弓背鱼和象鼻鱼组成了一个多种多样的鱼类类群，即骨舌鱼。部分羽鳍鱼也栖息在咸水中。它们虽然都有有齿的颌，但却主要用舌骨上的齿与口腔顶上的齿相碰来咬合。由于这一特性，这一类群有时也被统称为骨舌鱼。

骨舌鱼目的物种具有许多共同的结构特性，不仅具有相似的鳞片花纹或装饰纹，消化道中肠的分布也不同寻常地都位于咽和胃的左侧（大多数鱼类的肠则都位于咽和胃的右侧）。

广泛的分布
骨舌鱼目

龙鱼是具有显著眼睛和鳞片的鱼类，身体可从中等长度直至十分巨大，背鳍和臀鳍位于其长长身体的后端。巨型亚马孙骨舌鱼号称能长达 5 米，重达 170 千克；但这种说法从未得到证实，如果确有其事，那么它们很可能是淡水鱼类中的“巨人”。不过，毫无疑问的是，野生巨型亚马孙骨舌鱼的确能长至 3 米长，重逾 100 千克，这也已是庞大得惊人啊！

巨骨舌鱼的鳔连接至咽喉，内有一层肺形内衬，因此它们除了能像普通鱼类一样用鳃呼吸外，还能用鳔呼吸空气中的氧气。非洲龙鱼或尼罗河龙鱼的鳃上有辅助的呼吸器官，还具有与巨骨舌鱼类似的鳔结构。究竟它们能呼吸多少空气，人们对此并不十分确定，但这 2 类鱼都能进入不适宜栖息的缺氧沼泽中产卵，都能筑巢保护其卵。尼罗河龙鱼能用植物碎片筑成有壁的巢，直径约为 1.2 米。而两种南美龙鱼（银带和黑带）、亚洲龙鱼和澳洲龙鱼则都在自己的嘴内孵化鱼卵和幼鱼。南美龙鱼和龙鱼由雄性负责孵化，而澳洲星点龙鱼却由雌性负责孵化，至于珍珠龙鱼的孵化职责由谁承担，

↗ **骨舌鱼及其同类的代表物种**

1. 水面的新生龙鱼；2. 齿鳞鱼；3. 巨骨舌鱼，能在沙地上为自己的仔鱼筑起直径约 0.5 米的巢；4. 古铜色的弓背鱼；5. 一种无吻象鼻鱼物种；6. 猪嘴弯颌象鼻鱼，具有长吻的一种象鼻鱼。

知识档案

龙鱼、月眼鱼、弓背鱼和象鼻鱼

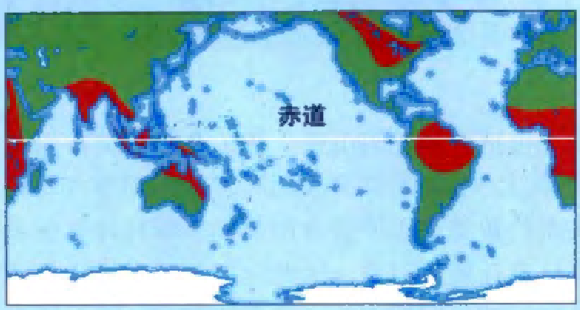
目 骨舌鱼目

约217个物种，分为29属，6科。

分布 南美及北美、非洲、东南亚、大洋洲的河流、沼泽和湖泊中。

体型 小；长6厘米至3米；重量最大可达100千克。

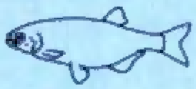
食物 多种多样，包括昆虫、鱼类和浮游动物。



龙 鱼（骨舌鱼科）

7个物种，分为4属。分布：南美、非洲、马来西亚、新几内亚、大洋洲。物种：巨骨舌鱼、尼罗河龙鱼、龙鱼、大洋洲龙鱼、南美龙鱼（骨咽鱼物种）。

月眼鱼（月眼鱼科）



月眼鱼属共2个物种——月眼鱼和金眼鱼。分布：北美。

弓背鱼（弓背鱼科）

8个物种，分为4属。分布：非洲、东南亚。物种：驼背鱼、非洲刀鱼。

象鼻鱼（象鼻鱼科）

近200个物种，分为18属。分布：非洲。物种：皮氏锥颌鱼、象鼻鱼。

目前人们对此尚无足够了解。

龙鱼为肉食性动物，以昆虫、其他鱼类、两栖类、啮齿动物为食，甚至还能吃鸟类、蛇和蝙蝠。异耳鱼则以泥沼、浮游生物及植物碎屑为食。

骨舌鱼类群中最小的鱼类是栖息在神秘西非的齿鲽鱼，其体长仅为6 ~ 10厘米。这一物种也能呼吸空气，栖息在长满草的沼泽里，并贴近水面游动。当它们捕食漂浮的昆虫和鱼类时，长而分开的腹鳍会露出水面。由于它们还能从水中跃起并在水面滑行一段较长的距离，因此它们还能捕食飞行的昆虫。

月眼鱼为中等长度的鲱形鱼，它们将骨舌鱼的分布范围扩展到北美。月眼鱼有两个物种：月眼鱼和金眼鱼。它们都是淡水物种，身体扁平（即从一侧向另一侧收缩为扁平状），具有银色的鳞片。它们还具有如脊棱般的腹部。月眼鱼为肉食性动物，以其他鱼类及昆虫为食。这两种鱼都具有经济价值，特别是金眼鱼。

弓背鱼为身体扁平的鱼类，其臀鳍从小小的腹鳍延伸至尾尖，它们能通过摆动这条长长的臀鳍在水中游动。斑鹿弓背鱼是两个亚洲弓背鱼物种之一，体长能达1米，有护卵行为。其雄性围绕鱼卵（位于凹陷支流或其他坚硬的表面）游动，在鱼卵5 ~ 6天的发育期间负责保护。其他弓背鱼比斑鹿弓背鱼小，其中非洲刀鱼（驼背鱼属和光背鱼属）的鳃上也有辅助呼吸结构，因此也能栖息在沼泽池塘中。这些鱼都有大嘴，为肉食性动物，主要以水生无脊椎动物及其他较小的鱼类为食。

象鼻鱼或锥颌鱼是许多非洲湖泊、河流和水池中的主要鱼类物种，它们大多为底栖动物，以蠕虫、昆虫和软体动物为食。部分物种有长吻，另一些物种的吻却向前或向下延伸出来，有些物种（这类鱼中的许多都被称为“鳐”）则根本没有吻。该科物种的头部形状千奇百怪。象鼻鱼体长从较小至中等长度，都有小小的嘴、眼睛、鳃孔和鳞片。其背鳍和尾鳍都位于身体后端，其中分叉的尾鳍还有不同寻常的狭窄肉茎，它们的肌肉形成了带电器官，能在鱼周围的连续区域内以不同频率产生微弱电流。而且，其大脑中扩大的小脑内还有电接收中心（锥颌鱼的大脑是所有低等脊椎动物中最大的）。它们的小脑非常大，延伸出了前脑的表面。这种电感应系统如同雷达一般，当有物体靠近时，电感应系统能探测到该物体身上的电场。这可能是对夜间生活习性的一种适应性进化反应，使它们能在黑暗水域中进行群体生活和繁殖沟通。

狗鱼、鲑、胡瓜鱼及其同类

包括狗鱼、胡瓜鱼、鲑鱼及其同类在内的物种目，引起了许多人的兴趣。它们中有珍贵的垂钓鱼类和重要的食用鱼类，而且许多鱼类都具有迁徙的习性，因此也引起了生物学家的极大兴趣。它们中的许多都能双向迁徙，即在海洋和淡水之间迁徙：那些在淡水中产卵的迁徙物种称为溯河产卵，而那些在海洋中产卵的则称为入海产卵。

原棘鳍总目最初是为了涵盖所有原始硬骨鱼类而设的，包括狗鱼、鲑、灯笼鱼和南乳鱼等。然而，研究结果表明，这种人为的分组主要是基于物种所具有的原始特性，却不能反映它们之间的真实关系。因此这一总目及其下属的目、科不断被修订，其整体结构并不稳定。目前被广泛认可的分类方法包括 3 个目：狗鱼目、胡瓜鱼目和鲑形目。

狗鱼

狗鱼科

狗鱼是著名的游钓鱼类，部分狗鱼的体型十分庞大，一旦被钓钩钩住，就会激烈挣扎。它们是强大而富进攻性的肉食动物，主要以其他鱼类为食，一般营单生生活。在许多鱼类类群中，狗鱼的捕食会对小型物种的数量和行为产生重大的影响。

狗鱼一般分布在极地附近。在 5 个狗鱼物种中，只有白斑狗鱼广泛分布于北美、欧洲和亚洲，其他物种的分布则较为集中，1 个分布于西伯利亚，另 3 种则分布于北美。狗鱼中最大的当属北美狼鱼或北美狗鱼，它重达 30 千克，长达 1.5 米，白斑狗鱼的体重也逾 20 千克，长达 1 米。

如今大部分专家认为北美小狗鱼包括 2 个物种——暗色狗鱼以及含带纹狗鱼和虫纹狗鱼 2 个亚种的美洲狗鱼。它们都是小型鱼类，其中带纹狗鱼和虫纹狗鱼很少长至 30 厘米。而暗色狗鱼体型稍大，当其栖息地有其他鱼类时，它们可能会与之杂交，产下体型惊人的带纹狗鱼或暗色狗鱼。事实上，分辨这 2 个或 3 个物种绝非易事，要了解其杂交鱼类的真正特性就更加困难了。

所有狗鱼物种的外表都十分相似，它们有纤细的长身体，略呈扁平，具有类似于鳄鱼的长而扁的吻。它们的嘴也较长，内有伸出来的大齿。狗鱼最显著的特征可能是其成丛的背鳍和臀鳍，它们的鳍都集中在身体后端，能使其在游动中迅速加速，它们与其他具有相似鱼鳍排布的鱼类因此得名“潜伏鱼”或“埋伏攻击

↗ 带纹狗鱼广泛分布于北美，栖息在沼泽、湖泊和死水中，它们的吻比许多其他狗鱼物种都短。

鱼”：它们会躲藏在湖泊或河流边缘的植物中，伺机冲出来捕捉经过的猎物。

狗鱼主要栖息在淡水中，但也有少数能进入到略咸的加拿大湖泊和波罗的海中。早春时节，它们会在浅水域边缘处静止或缓缓波动的植物上产卵，此时，交配的雌性和雄性用数小时的时间排出几批较大体积的卵（直径 2.3 ~ 3.0 毫米），并使之受精。体型较大的雌性一次能产下成千上万个卵。陆生植物所在的水位高度，以及夏末的温度都会影响狗鱼的繁殖，其中水下的陆生植物是狗鱼产卵的绝佳地点。狗鱼幼鱼也会被自己的同类甚至狗鱼成鱼攻击。它们从被孵化出来就是肉食性动物，最初捕食昆虫，很快就像成鱼一样吞食鱼类，大型狗鱼偶尔也会捕食小型哺乳动物和鸟类。

↗ 细鳞胡瓜鱼常成群栖息在一起，春季会游至海岸产卵。在这一过程中，许多个体会被困在海滩，在加拿大纽芬兰岛的海岸就很容易见到这种景象。

狗鱼倍受垂钓者喜爱，在欧洲尤其如此。在北美，鲑鱼物种多样、数量众多、随处可见，因此狗鱼受追捧的程度并不太高，但许多垂钓者还是十分渴望捕获到一条大北美狗鱼。

胡瓜鱼

胡瓜鱼科

欧洲胡瓜鱼和胡瓜鱼科的几个其他物种体内都能散发出强烈的黄瓜味道，它们的俗名也因此而来。这些鱼类物种大多体型较小，体呈银色。它们栖息在北半球的海岸或寒冷的咸水域中，并有溯河迁徙的习性，在河中产卵。胡瓜鱼为肉食性物种，能用锋利的圆锥齿猎捕小型无脊椎动物为食。

胡瓜鱼物种对远北地区的渔业发展至关重要，它们数量众多，脂肪含量很高。不列颠哥伦比亚海岸的居民会将吃不完的胡瓜鱼晾干保存起来，由于其体内富含脂肪，能被直接点燃当做天然蜡烛一样使用，因此太平洋细齿鲑也被称为蜡鱼。

香鱼（有时也被归属于单型物种科香鱼科之下）是该科中一个十分著名的物种，栖息在日本和亚洲的邻近地区，具有极大的经济价值。它们的身体呈橄榄棕色，侧面有灰黄的大斑，张开的背鳍和其他鳍都呈红色。在繁殖季节，它们身上的颜色会变得愈加鲜艳，特别是红色。繁殖期开始时，雄性及雌性身上就会长出凸起的交配疣，雄性的上颌变短，而雌性的臀鳍变长。这些改变自夏季开始，到了秋季，香鱼便开始繁殖了。

香鱼在河流的上游发育成熟，并会顺流入海繁殖。它们通常先掘成一个 10 厘米的小坑，并在夜间产卵。每个雌性能产下约 2 万个黏性

知识档案

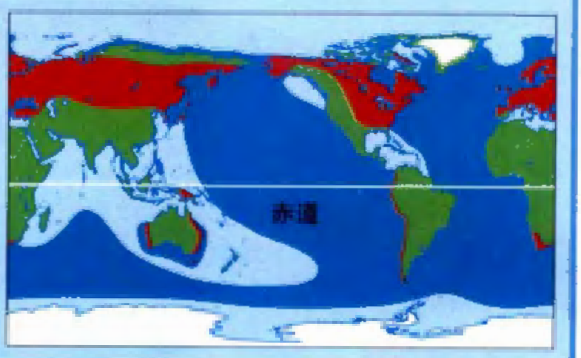
狗鱼、鲑、胡瓜鱼及其同类

总目 原棘鳍总目

目 狗鱼目、胡瓜鱼目、鲑形目

超过 300 个物种，分为 89 个属，16 个科。

分布 分布于世界所有海洋及淡水中。



卵，卵的孵化时间约持续 3 周，具体因当地温度不同而有所不同。其幼鱼在河流中长至约 2.5 厘米长，便会迁徙至海洋中栖息。

香鱼幼鱼的入海迁徙是其生存策略中十分有趣的一部分。若秋季产卵发育而成的幼鱼停留在河流中，就势必要经受寒冷气候的考验，还会与那些春季产卵物种（大多数物种都在春季产卵）的较大幼鱼形成食物上的潜在竞争。而冬季海洋的温度比河流更为稳定，海洋中的食物也较为充足。此外，香鱼幼鱼还具有相应的生理（渗透）机制，使其小小的身体能适应从淡水到咸水的环境巨变。在冬季，香鱼以浮游动物和小型甲壳类动物为食。到了春季，它们已长至约 8 厘米，便聚集成大片鱼群逆流而上返回至河流。此时人们能大量捕获这种鱼类，并将其置于养殖池中围养，使其快速生长，成为一种易得的食物来源。漏网之鱼会继续逆流而上，到达水流湍急的上游地区，每个个体都在岩石和石块间自行栖息，以硅藻和海藻为食，到了夏季或秋季才会顺流而下产卵。香鱼是一年生鱼类，成鱼大多在产卵后死去，只有极少部分能在产卵后继续存活，并在海洋里度过整个冬季，然后继续其生命循环。

香鱼在从幼鱼到成鱼的发育过程中，从咸水迁徙至淡水，它们在两个阶段的食物也有所不同，因此牙齿也发生了显著的变化。在海洋中，香鱼幼鱼为肉食性，用其圆锥形齿捕捉小型甲壳类动物和其他无脊椎动物为食；而香鱼成鱼则以藻类为食，因此拥有一整套呈梳齿状的牙齿，更令人啧啧称奇的是，它们的牙齿居然长在嘴外。

香鱼迁徙至淡水中时，其圆锥齿脱落，并从颌下的皮肤萌发出梳状齿。每条梳状齿包括 20 ~ 30 个齿，其中每个都形如固定在小棒上的月牙。所占平面虽窄，但其横向面积却极宽；月牙的开口朝内，由于各齿弯曲的程度各不相同，因此整排梳状齿变得蜿蜒不齐。但当嘴闭合时，它们上下颌的梳状齿均并置于嘴外。其下颌的前端均延伸出骨质的凸起，与上颌上的凹陷正好契合在一起。其口腔底部的中线上有一圈凸起的组织，这条凸起缘前低后高，并在后端分为两个分支，每个分支自身又折返回前端，其高度逐渐降低并保持与颌的两侧平行，与香鱼鳃上的中骨通过肌肉相连。

香鱼成鱼对自己的领地戒备森严，它们以

↘ 胡瓜鱼目的代表物种

1. 胡瓜鱼，胡瓜鱼科；2. 奇眼珍鱼，小口鬼鲑科；3. 肩灯鱼属的一个物种（管肩鱼科），能将液体喷出形成有光的水雾；4. 平头鱼属的一个物种，是栖息在印度洋的水珍鱼科（平头鱼）中的一种长吻个体；5. 葛氏后肛鱼，后肛鱼科，请注意该科物种所特有的直指向上的管状眼；6. 香鱼，胡瓜鱼科；7. 日本冰鱼，冰鱼科，栖息于太平洋西北部；8. 新西兰茴鱼（后鳍鲑科），该物种现被认为已灭绝；9. 墨累河南乳鱼，南乳鱼科，栖息于澳大利亚海域。

领地中的藻类为食，但人们对其摄食的方式仍不甚了解。

鲑、鳟及其同类

鲑科

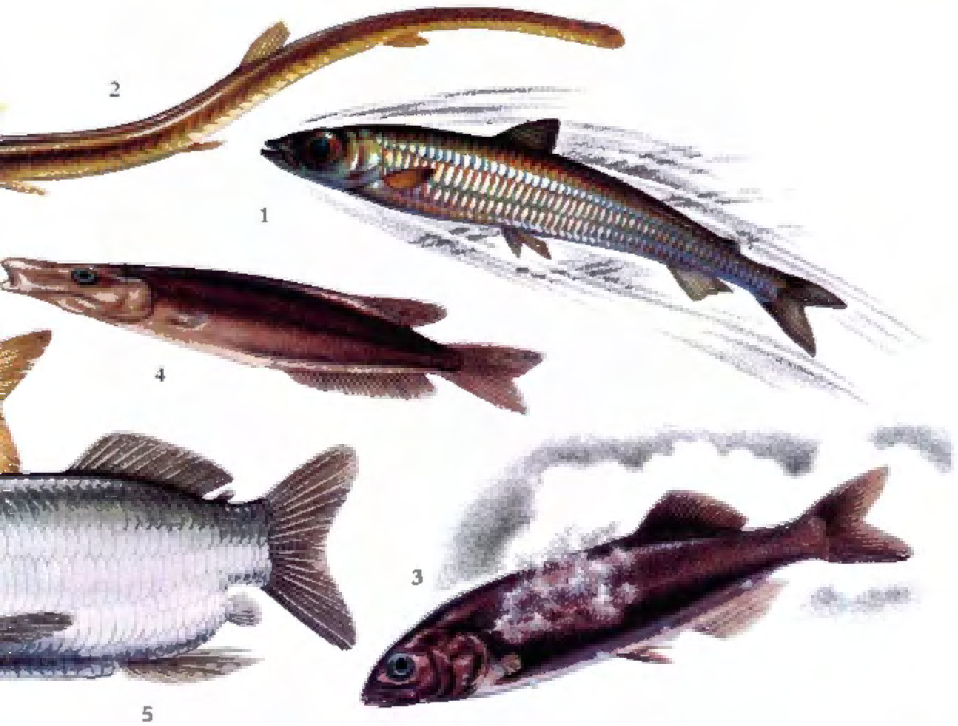
鲑科分为白鲑亚科、茴鱼亚科和鲑亚科 3 个亚科，总共包括约 66 个物种，分为 11 属。该类群包括鲑、鳟、红点鲑和白鲑，它们是北半球最著名也是最重要的鱼类之一。由于它们既可作为食物，又是重要的游钓鱼类，因此极具经济价值，理所当然地获得了科学家们的倍加关注和详细研究。

↗ 雌雄两条棕鳟正在悉心照料它们的巢。巢建在水流很快的清澈河底浅滩上。

人们一般将白鲑亚科的鱼类通称为白鲑，其实白鲑可以专门指代该亚科中的至少 2 个物种，也能被用于指代一组毫无关联的海生鱼类物种。白鲑身体较扁平，体呈银色，主要栖息在亚洲、欧洲和北美寒冷的深湖中。白鲑亚科分为 3 个属，但事实上该亚科中物种的形态和遗传因素极其多样，因此就算能借助现代分子技术，长久以来专家们对它们的属分类还是纷争不断。白鲑亚科中的少数物种需溯河产卵，但大多数却只栖息于淡水中。其中许多物种既具有极高的经济价值，又是重要的休闲垂钓鱼类，如白鲑鱼和欧洲白鲑。

茴鱼亚科下仅有一个茴鱼属，它们的鱼肉散发出类似茴香的味道，因此而得名。它们栖息在水流湍急的寒冷河流中，有时也会在咸水中生存。茴鱼广泛分布于亚洲和欧洲，体色略微鲜艳的北极茴鱼还分布于北美的高纬度地区。

鲑亚科是世界上最重要的鱼类之一，其中的大西洋鲑鱼最为人们所熟知。人们乐意为一品它们的细腻鱼肉而一掷千金，甚至愿意出高价在风景优美的地方享受海钓鲑鱼的乐趣。它们也是商业捕捞者追逐的目标，但商业捕捞行为在其分布区域内已经受到了严格控制。虽然鲑鱼如今已成为一个象征奢侈的名词，但在 19 世纪的伦敦，情况却截然不同，曾有学徒抗议他们一周中的 6 天都只有鲑鱼可吃。



大西洋中唯一的鲑鱼物种在其生命史的不同阶段都有特殊的名字，这无疑更凸显了它们的重要地位。它们刚孵化出来时被称为初孵仔鱼，很快便长成仔鱼；当长至几厘米时，身体上长出深色大斑或幼鲑纹时，它们被称为幼鲑；

↗ 鲑形目的代表物种

1. 大西洋鲑鱼；2. 彩虹鳟；3. 苗鱼；4. 红大马哈鱼；5. 红点鲑；6. 海鳟、溪鳟或棕鳟；7. 短颌白鲑。

迁徙入海后，幼鲑纹逐渐被银色所覆盖，它们就成了降海鲑；降海鲑在海洋中度过一个冬天后，便返回淡水中产卵，此时它们被称为产卵鲑或一龄降海鲑，有时降海鲑会在海洋中再多度过一个或多个冬天，然后才返回淡水中产卵，这时它们已是大型的春季洄流鱼或多龄降海鲑；产卵后它们成为产后鲑鱼，鲑鱼大多在产后死去，也有部分存活下来并返回海洋，以后还会进行新一轮的产卵迁徙。

鲑鱼成鱼在其初生河流产卵，产下的卵会在沙砾中停留相当长的一段时间。当地的水温决定了鲑鱼卵的孵化时间，在北欧，鱼卵的孵化一般集中于 4 月和 5 月间。

孵化出来的幼鱼长约 2 厘米，在最初的 6 周左右时间内，它们栖息在沙砾层中，以自己的卵黄囊为食。当卵黄逐渐消耗殆尽时，仔鱼会从沙砾层中游出来捕食昆虫幼虫及其他无脊椎动物。经过不断发育，仔鱼长成幼鲑，它们的幼鲑纹能为其提供掩护，以便积极主动地捕食猎物。幼鲑在淡水中发育成降海鲑所需的时间各不相同，在北方地区需要 5 年左右，而在南方则只需要 1 年。

并不是所有一龄期降海鲑都会迁徙至海洋，还有少数雄性降海鲑会停留在淡水中直至达到性早熟，并与交配的雄性一样排出精子。迁徙的降海鲑会在河口逗留一段时间，逐渐适应咸水环境。它们在海水中发育得很快，3 年左右的时间就能长至 14 千克重。它们以鱼类为食，经过多达 4 年的海洋生活，逐渐为产卵迁徙储存了足够的能量，在它们返回出生淡水河流的途程中，其速度能达 115 千米 / 天。

部分内陆鲑鱼栖息在美洲和欧洲的远北湖泊中，它们的体型不及其他鲑鱼那么大，也能溯游而上产卵。一般认为，它们通往海洋的通道在最后一个冰河时代后已被阻隔。

太平洋鲑鱼可能包括 7 个物种，均属于大马哈鱼属，“大马哈”即“钩形鳟”的意思。它们的生命史与大西洋鲑鱼十分相似，其中 2 个北美物种——红大马哈鱼和彩虹鳟，和日本琵琶湖的不确定物种还都具有栖息于内陆的物种形态。生活在大西洋中的大西洋鲑鱼能长至约 32 千克，而太平洋大鳞大马哈鱼的体重还曾达到过 57 千克。

栖息于欧亚的哲罗鲑属包括多瑙河纤细的哲罗鲑和中亚地区的其他物种。19 世纪，人们曾尝试着将哲罗鲑转移至英国的泰晤士河，但尚无可靠的资料显示该转移最终获得了成

功，而今那些更具有环境意识的渔业运营者甚至不敢冒险尝试这类物种的转移。

红点鲑属的红点鲑栖息于欧洲和北美寒冷的深湖和河流中，其中仅有栖息在大西洋极北部的物种才具有迁徙性。该属中的唯一欧洲物种北极红点鲑外形多样，直至最近，人们才大致按照它们栖息的各湖泊名称为不同物种命名。在繁殖季期间，其雄性的腹部会呈现醒目的深红色，红点鲑也因此得名。如果说红点鲑的肉质优于鲑鱼的话，那一定是指在月桂叶中稍稍煮沸，经过冷却而制成的红点鲑排。美洲东部的七彩鲑——俗名为河鳟，事实上也是一种红点鲑。在其原产地，迁徙性七彩鲑能长到近 90 厘米长，而引入到欧洲的七彩鲑却很少长至该体长的一半。在欧洲，溪鳟或棕鳟能与当地河鳟或其他棕鳟及外来彩虹鳟杂交，产生的下一代身体上有条纹，被称为老虎鳟或斑马鳟，丧失了繁殖能力。

欧洲棕鳟的命名体系有许多混乱之处，不论是物种形态还是生活习性，棕鳟都呈现出极端的多样化，因此它们的俗名也不计其数，如棕鳟、海鳟、湖鳟和鲑鳟。栖息于湖泊的棕鳟能长至十分庞大，并能猎捕同类为食，也常被称为湖鳟或猛鲑。能迁徙至海洋摄食的棕鳟体呈银色，被称为海鳟或鲑鳟（它们并不是鲑鱼和棕鳟杂交的产物，尽管这种杂交现象确有发生）。由于海洋中取食的机会相对较大，因此迁徙性棕鳟的体型几乎为非迁徙性棕鳟的 2 倍。

↗ 一条 12 天大的棕鳟幼鱼正在取食。

栖息于北美西岸的彩虹鳟命名体系的复杂程度也与棕鳟相似。这种养鱼场中常见的外来物种在欧洲的自然分布十分广泛，其中栖息于分布范围北部的彩虹鳟为迁徙性物种，与南方物种相比，它们体型更大，体色也更为鲜艳。加拿大人将迁徙性彩虹鳟称为钢头鳟，非迁徙性物种则被称为彩虹鳟。多年前，英国的一个养鱼场曾打算从北美购入一批彩虹鳟来提高自家的鳟鱼养殖率，不幸的是，他们购入的却是迁徙性物种，所有投资都血本无归。

鲑鱼和鳟鱼作为游钓鱼类和食用鱼类，被引入许多国家。棕鲑如今已分布于北美西部和几乎所有南半球国家，它们甚至能在部分热带国家中的高纬度清泉中茁壮成长。大英帝国时期商人们曾从殖民地大量引入鲑鱼用做游钓鱼类，如今鲑鱼亚种的分布状况大致与当时相同。

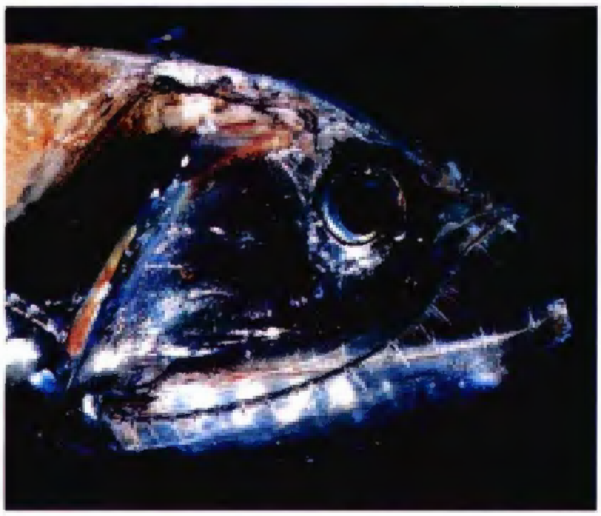
↗ 图为一对产卵的红大马哈鱼，右侧为具有独特隆起的钩形颌的雄性。人们在北美太平洋沿岸广泛捕捞该物种。

说到鲑科这一重要的物种科，还有两个少为人知的不确定分支物种不能不被提及。其一是栖息于欧洲巴尔干半岛第二大湖奥赫里德湖中以及希腊水域中的钝吻鲑属物种，它们可能为南方内陆鲑鱼；其二是分布于蒙古、中国和韩国境内河流中的细鳞鲑属物种，由于该物种可供研究的标本少之又少，因此关于其分类关系，至今为止还没有获得令人满意的结论。

圆罩鱼、有须龙鱼、深海斧鱼及其同类

尖细的牙齿、发光器官、柄眼——这都是巨口鱼目物种的部分特征，这一呈世界性分布的深海鱼类群包括 4 个科和 7 个亚科。该目的分类目前十分模糊，是人们积极研究的课题，因此本文中提及的部分科和亚科的划分也许将来仍然需要进行调整。

所有的巨口鱼目物种都有发光器官，其中许多还具有用做诱饵的发光颏须。它们是食肉鱼类，有能张得很开的有齿大嘴。巨口鱼多数无鳞，体呈黑色或深棕色，只有一个科的圆罩鱼（钻光鱼科）是个例外，它们几乎呈银色，栖息在中等深度的水域中。一般而言，巨口鱼都具有脂鳍，但部分物种的脂鳍、胸鳍和背鳍却已经消失。



↗ 大西洋钻光鱼白天主要在 300 ~ 600 米深处活动，而夜间则上游至 50 ~ 200 米深处。它们是卵生物种，能产下营浮游生活的卵和幼鱼。

圆罩鱼
钻光鱼科

钻光鱼科的圆罩鱼素以尖细的鬃毛状牙齿著称。圆罩鱼属有约 12 个物种，分布于所有海洋中。就个体数量而言，圆罩鱼与串光鱼一样，可谓是世界上最常见的物种属：拖船一次就可以捕获到数万条小型圆罩鱼。它们以小型甲壳类动物和其他无脊椎动物为食，自己本身也是大型鱼类的重要食物来源，它们的部分近族物种也以这些圆罩鱼为食。

巨口鱼物种的体型由其所在环境的资源丰富程度所决定：在资源丰富的孟加拉湾和阿拉伯海，巨口鱼可长达 6 厘米；而在如地中海深处那类污染的水域或食物匮乏的地区，巨口鱼的体型就小得多。

有些物种呈世界性分布，而另一些物种的分布却极其有限。除地图上显示的二维分布外，还有一种三维分布可显示出物种在垂直方向的分布。一般说来，银色或透明的物种靠近水面而栖，深色的物种则远离水面。此外，与栖息于水面处的物种相比，栖息在水域深处物种的发光器官较少也较弱。圆罩鱼的鳔极不发达，这也许就是它们不像许多深海鱼类那样进行日常的垂直迁徙的原因吧。

圆罩鱼物种两性之间有明显差别，与灯笼鱼一样，不同性别圆罩鱼的发光器官类型不尽相同，鼻的复杂程度也不尽相同；成熟雄性的

知识档案

圆罩鱼、有须龙鱼、深海斧鱼及其同类

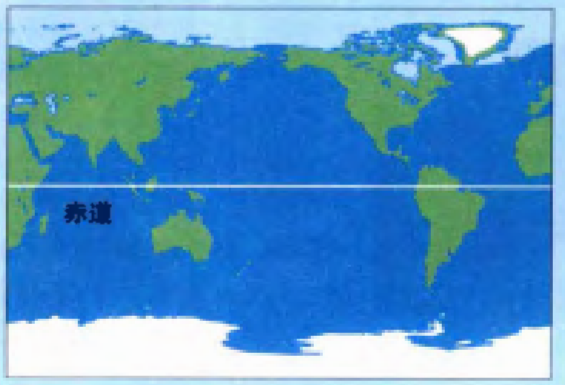
纲 辐鳍鱼纲

目 巨口鱼目

约 320 个物种，分为 50 多个属，4 个科。

分布 分布于温带的所有大洋中，但在其间的分布并不均衡。

体型 成鱼最长达 35 厘米，大部分物种则小得多。



嗅觉器官从鼻孔中长出，而雌性却并非如此。包括圆罩钻光鱼在内的部分物种还能通过其长吻来缓解延伸出来的鼻板（片）所带来的水压。

有须龙鱼
巨口鱼科

巨口鱼科目前约包括6个亚科，随着新研究的开展和新信息的涌现，这种划分还有可能调整。

其中的有鳞龙鱼（巨口鱼亚科）只包括一个巨口鱼属，由约11个物种组成。它们是身体狭长的肉食性物种，无脂鳍，栖息于印度洋—太平洋和大西洋中。它们身上覆盖着大片易脱落的六边形鳞片，深色的身体因而呈现出十分漂亮的蜂窝形。巨口鱼物种无鳔，因此它们能轻而易举地在水域中进行大范围的垂直迁徙，此外它们身体腹部的边缘上通常有2行小型的发光器官。最长的有鳞龙鱼也很少长于30厘米。

栖息于北大西洋的带形锯尾鱼素以两性间的显著差别和奇特至极的幼鱼而著称，其幼鱼只有在长至约4厘米时性别才能被确定。这一物种十分不同寻常，因此一度被归入单独的一属，后来人们才发现它们其实是奇棘鱼的幼鱼。它们有柄眼，即位于软骨杆末端的眼睛，这种软骨杆能长达身体长度的1/3。它们通体透明，肠延伸出尾部，无腹鳍，但胸鳍（成鱼无胸鳍）却十分发达。它们的幼鱼也没有成鱼所具有的发光器官。

在变形（从幼鱼发育为成鱼）的过程中，幼鱼的眼柄逐渐变短，直至眼球回复至头骨上眼眶内的合适（正常）位置。幼鱼的胸鳍消失，只有雌性才具有腹鳍。此外，雌性还有发光颏须，身体上还有数排小型发光器官，以及有薄薄钩齿的有力颌。雄性既没有触须也没有牙齿，但其眼睛之下却有一个大型的发光器官。雌性体呈黑色，雄性则呈棕色。雄性在变形后就不再生长，因此其体长一直保持不足5厘米的长度，而雌性则一直积极捕获大小合适的猎物，因而往往能长至30多厘米长。

人们对奇棘鱼的基本生物特性所知甚少。人们曾在极深的水域中捕获到奇棘鱼最小的幼鱼，而处于变形期的奇棘鱼则在约300米深处被捕获，因此它们很可能是在相当深的水域中产卵的。

蝰鱼（蝰鱼亚科）中有约6个物种，均属于蝰鱼属。它们是栖息在中等深度水域的物种，呈世界性分布于各大洋的北纬60°至南纬45°区域。蝰鱼在各大洋中都有出现的记录，但有些记录者却意识到它们其实是呈清晰的离散分布的。

蝰鱼物种是十分特化的肉食性动物，其背鳍的第2条棘刺长而灵活，末端还有一个能发光的诱饵。它们不同物种的牙齿形状各异，但每个物种本身的牙齿形状却如出一辙。其上颌的前齿尖端附近有4个锋利的突起，能用以刺穿猎物。蝰鱼下颌靠前的2个齿最长（这也意味着其张口宽度同样十分可观），它们保持嘴巴紧闭时，这两2个齿便露在上颌外，一旦它们刺穿猎物时，牙齿的自然曲度便会将猎物带入自己的口腔顶内。它们第二、第三上颌齿的基部有一个向侧面伸出的小齿，可能是用于保护眼睛下方的大型发光器官。

蝰鱼为适应肉食特性所进行的变异绝不仅限于牙齿而已，其心脏、腹部大动脉（主要血

刺巨口鱼是巨口鱼科中的物种，通常被称为无鳞黑龙鱼。请注意其眼睛后的大型发光器官和遍及全身的小发光器官。

管）和鳃丝都比一般物种更靠前：事实上，心脏及腹部大动脉位于下颌两侧之间，而鳃丝几乎要伸展至下颌的前方了。鳃丝如此脆弱，对它们又十分重要，那么蝰鱼在将猎物吞入口中的时候又怎么会不损伤鳃丝呢？奥妙就在它们的脊椎。几乎所有的鱼类脊椎都由一系列咬合紧密的骨骼组成，具有一定的灵活性，而蝰鱼没有前端椎骨，脊椎柱也是一个灵活的软骨质杆（比骨骼更柔软）。胚胎和新生物种的软骨质脊椎是十分常见的，但一般当其发育为成鱼时，脊椎就会被骨质椎骨所取代。

蝰鱼休息时，其腹部发光器官能发出蓝光，一旦有东西触碰到，这些发光器官发出的光亮便会照亮它们全身。此外，试验结果还显示，蝰鱼能依据从其上方接收到的光量来调整腹部发光器官所产生的光强。它们眼睛附近的发光器官能依据腹部发光器官的光强进行相应变化，据推测，蝰鱼的腹部发光器官能发出适宜的光强，以平衡动物内外部的光线，使其融入背景光亮中，从而不容易被下方的敌人发现。

深海斧鱼及其同类
褶胸鱼科

褶胸鱼科物种的身体侧向收缩——即两侧呈扁平状，胸部很厚，因此也被称为深海斧鱼。它们中的一部分物种有管眼，其中许多物种的嘴为垂直方向分布。银斧鱼属物种向上伸出的管眼中还有黄色的球形晶状体。它们以极小的甲壳类动物为食，部分物种能进行小范围的日间垂直迁徙。烛光鱼属包括 30 多个物种，大部分都栖息在太平洋西部，其中最为人所熟知的可能便是纳氏斧鱼和三棘斧鱼。它们都栖息在 45 ~ 450 米的深度，与该科中的所有物种一样，斧鱼都有向下伸展的精细的大型发光器官。

人们对低褶胸鱼属中 4 个物种的发光器官研究得最为深入，这其中便包括高光斧鱼。这些物种的口腔顶上有两个椭圆形的斑点，该斑点既无色素，也无接受器或有色过滤器。它们能发出冷光，并与腹部发光器官彼此独立，互不干扰，其冷光能持续约半小时，并渐渐淡去。这些光除了能像人们推测的那样用于吸引猎物外，还能起光线的引导作用，即将这些光亮中的一部分汇聚在动物的眼睛附近，从而与从其腹部发光器官所发出的光相平衡，使它们与背景光融为一体。

深海斧鱼是十分美丽的银色鱼类，但它们所呈的斧头外形究竟有何优势，人们还不得而知。珠边鱼是一种小型的小鲱状鱼类，在夜间的北大西洋面上十分常见，人们认为它们是深海斧鱼的原始近族。珠边鱼与深海斧鱼在许多内部结构上都十分相似，但它们的身体更接近于传统的鱼形，因此被归属于一个单独的亚科，其中包括约 13 个物种，分为 7 个属。上面提到的 3 个属都有它们自己的亚科。

↖ **圆罩鱼及其同类的代表物种**

1. 黑巨口鱼，属于无鳞黑龙鱼；2. 雌性带形锯尾鱼；3. 太平洋蝰鱼，其腹部上有一排发光器官；4. 蝰鱼；5a. 黑柔骨鱼，栖息于水中 0 ~ 2500 米的深度；5b. 黑柔骨鱼惊人的可扩张颌；6. 太平洋斧鱼。

狗母鱼和灯笼鱼

狗母鱼和灯笼鱼所在的2个目中包括各种十分奇特的鱼类物种，如以其腹鳍和下尾叶栖息于极深水底的短吻三刺鲀，头骨顶端有极其扁平眼睛的炉眼鱼属网眼鱼，能用来制作佳肴的龙头鱼，大型肉食动物帆蜥鱼，高度进化的奇特望远镜鱼，身上分布着发光器官的灯笼鱼和其他一些鱼类。

这些目中包括约17个科，有些专家曾一度认为这些科实际上应归属于同一目，而本书则遵循最近的一种分类方法，即将灯笼鱼科和新灯笼鱼科分为灯笼鱼目，将其他科物种分为仙女鱼目。目前人们普遍推测，灯笼鱼目物种更接近于高等的硬骨鱼，而并非更类似于仙女鱼目物种。

狗母鱼及其同类

仙女鱼目

仙女鱼目中的物种结构各异，但它们鳃的骨骼中部分小骨的排列都呈现特殊的排列方式，因此被归属为一类。人们虽然对这种特殊的变异鳃结构的功能尚不了解，但还从未在其他任何非仙女鱼目物种身上发现过这种结构，由此可见其重要性。在过去几十年中，人们就该目下属和科的结构提出了无数划分方法，最近对该类群的2次详尽研究将仙女鱼目划为4个亚类群。

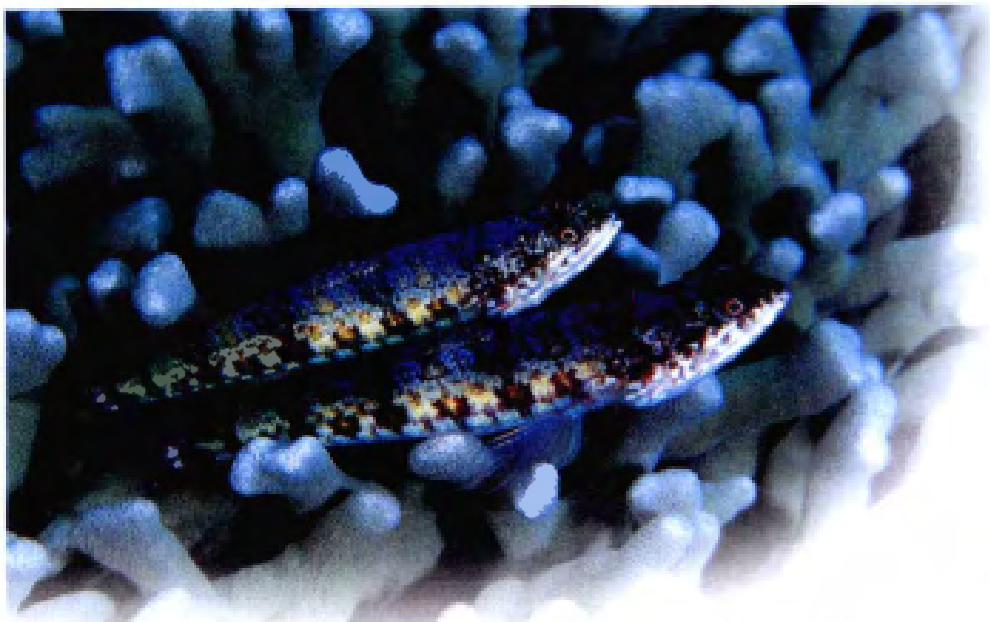
在这4个亚类群中，只有一个类群的物种主要栖息在温暖的浅水域中。旗鳍鱼属于仙女鱼目的同名物种科，是仙女鱼目中最原始的物种形态，栖息在大西洋、太平洋的部分区域和南部沿岸地区。旗鳍鱼是有鳞的底栖鱼类，身体细长，头部较大，以背鳍的第2条长棘刺为其特征。它们有一条脂鳍，细小的牙齿排列成密集的数排，主要以小型无脊椎动物为食。

旗鳍鱼是鱼类中少见的色彩极其鲜艳的物种，栖息在900米左右的深度，其中约有12个物种分别呈棕色、红色和粉色。紫仙女鱼是一种澳大利亚的可食用鱼，色彩艳丽，其鱼鳞呈紫色或鲜红色，鳞片边缘则为深红色，黄色的鱼鳍上还布有数排红点。紫仙女鱼的俗名为“贝克中士”，据称是源自最初在新南威尔士捕捉到这一物种的士兵的名字，这一传闻至今还没有确凿的证据，但确实有许多红色鱼类都有与军事相关的俗名，与英国步兵的红色制服颇有关联。

这一栖息在温暖的浅水域或较浅水域的类群中的其他物种大多属于狗母鱼所在的狗母鱼科。狗母鱼是底栖物种，大部分时间内它们都以腹鳍支撑身体，等待猎物的经过。它们不仅头部酷似蜥蜴，摄食速度也十分惊人，因而得名狗母鱼。该科中最为人熟知的物种当属龙头鱼，印度的餐馆常将这种恒河口的大嘴鱼类盐渍晒干，做成咸酥的餐前小点供应给顾客。龙头鱼的圆柱形身体十分纤细，有一条柔软的背鳍和一条脂鳍，这是许多狗母鱼的典型特征。龙头鱼大多为肉食性动物，以其弯曲的针状齿捕食鱼类和无脊椎动物。

下一个亚类群青眼鱼科由各种不同的鱼类组成，既包括栖息在较浅水域的青眼鱼，也包括在极深水域中生存的炉眼鱼。绿眼鱼，又称

↗ 两点狗母鱼所在的狗母鱼属有一个特征，即其嘴的每侧都有单排颚齿。



← 图为印度尼西亚哇卡多比岛的一对斑尾狗母鱼，它们通常为底栖的肉食物种，除了逃跑时，它们几乎从不离开栖息的基质。它们以尾柄上的大块黑斑点为显著特征。

青眼鱼，是该科中的代表物种，它们两侧扁平，体呈银色，眼睛较大。它们能长至 30 厘米长，有向前伸展的背鳍和腹鳍，臀鳍之上还有一条脂鳍。由于该科部分物种的脉络膜层（眼睛视网膜的反射层）能反射出青色的光，因而得名青眼鱼。它们的晶状体通常呈黄色，黄色能像选择性过滤器那样，使鱼类能“看穿”那些小型甲壳类动物腹部发光器官向下射出的掩护光线，而将其捕食。

青眼鱼分布广泛，在北大西洋它们成群栖息于 200 ~ 750 米的深处，数量尤其众多。所有青眼鱼的侧线都十分发达，许多都扩展为吻、头部、鳃盖上的特化器官，能使鱼类探测到小型猎物的行踪。

肛周器官（围绕肛门的器官）发出的微弱光线是由细菌产生的。人们确信这种光线能使鱼类与其同类保持联系，在繁殖季节可能还有助于同类之间的交配。包括胡瓜鱼在内的 10 个物种曾一度被归属于青眼鱼科，但这些物种都没有肛周器官。这 10 个物种如今被归于仙女鱼物种的一个新科——拟仙女鱼科的拟仙女鱼属，人们认为它们与狗母鱼的关系比与青眼鱼的关系更为密切。事实上，对物种身体结构的详尽研究通常会引起其分类体系的重大变更。

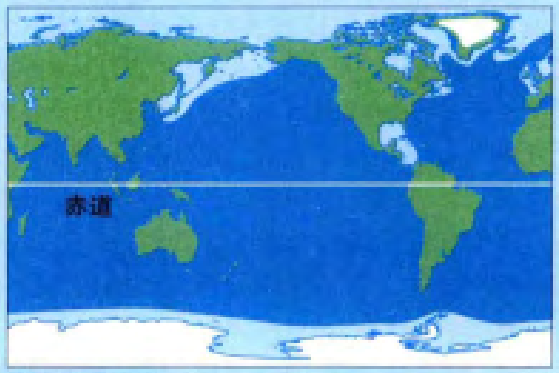
炉眼鱼属中的短吻三刺栖息在 6000 米深处，人们曾经拍到它们面朝水流的方向栖息在深海底，以坚硬的腹鳍和下尾叶支撑身体，拍形的胸鳍像前伸的鹿角一般覆盖在头顶。短吻三刺约有 18 个物种，广泛分布于深水域中，它们对栖息地的温度和咸度都有特殊的要求，

知识档案

狗母鱼和灯笼鱼

目 仙女鱼目和灯笼鱼目

约 475 个物种，分为约 75 个属，17 个科。



狗母鱼及其同类（仙女鱼目）

约 225 个物种，分为约 40 属，15 科。栖息在海洋从浅至深的各处。体长最长可达 2 米。科包括：旗鳍鱼（仙女鱼科）；狗母鱼（狗母鱼科）；青眼鱼（青眼鱼科）；短吻三刺鱼和阿眼鱼（炉眼鱼科）；蜥蜴鱼（蜥蜴鱼科）和剑齿鱼（法老鱼科），含剑齿鱼；帆蜥鱼（帆蜥鱼科），含长鼻帆蜥鱼；齿口鱼（齿口鱼科）；珠目鱼（珠目鱼科）；望远镜鱼（巨尾鱼科）。

灯笼鱼（灯笼鱼目）

约 250 个物种，分为 35 属，2 科。栖息在各大洋的深处。体长最大可达 30 厘米。科包括：新灯笼鱼科；灯笼鱼（灯笼鱼科），含蓝灯笼鱼、鳄珍灯鱼。

因此仅栖息在特定的一类大洋水域即中海中。小眼深海狗母鱼栖息在300米深的浅水域，而长尾深海狗母鱼则栖息在6000米的深处；胸丝深海狗母鱼仅栖息在南美沿海，而长头深海狗母鱼则呈世界性分布。不论在哪里，它们都只能栖息在海底为软泥或细沙的水域中，因为只有这些物质能为其鳍提供坚固的“支撑着力点”。虽然地球上还有大片符合它们理想栖息条件（就可见的条件而言）的深海水域，但却无法从中找到它们的任何踪迹，譬如北太平洋，这实在令人疑惑。短吻三刺鲀是深海鱼类中十分常见的物种，在巴哈马群岛沿海展开的详尽研究显示，那里的短吻三刺鲀分布几乎可达90条/平方千米。它们的拍状胸鳍上分布着细密的神经，能负责感觉，但人们对其具体功能尚不了解。它们的眼睛极小，因此人们推测它们仅依靠鱼鳍探测周围水流中漂浮的小型甲壳类动物为食。由于它们通常都为深海物种，因此包括其生命史在内的许多方面对人类而言都还是谜。

短吻三刺鲀与包括炉眼鱼在内的其他几个属一起，归为炉眼鱼科。炉眼鱼包括3个物种，其中一个被称为网眼鱼，外型有些类似没有三刺的扁平短吻三刺鲀。它们无眼，由于其头顶上有2块谜一般的扁平灰黄大斑，长久以来一直赢得人们的关注。半个多世纪以来，人们都将其视为发光器官，能发出向上的光线，但深海照片却显示它们实际上具有极强的反射性，它们曾将深海照相机发出的闪光清晰地反射回去。人们在深海进行的采集为科学家提供了数个研究样本，这2个斑块的谜团也随之迎刃而解：原来它们是变异的眼睛和头骨的混合体。每个斑块均达头部宽度的一半，其实是一个透明的头骨，其下的反射层实际上是高度变异的视网膜。它们没有普通的眼睛结构，如晶状体，只保留了感光的视网膜，这层视网膜覆盖了头部顶端，并为头骨所保护。这种结构十分精妙，但其对鱼类的具体作用为何，人们尚很难了解。它们能探测到自上而下的光线，却无法聚焦于一个物体。炉眼鱼仅以海生蠕虫为食，而海生蠕虫却生活在这些鱼类下方。

灯笼鱼及其同类

灯笼鱼科

灯笼鱼目包括约300个物种，由于它们身上有大量的发光器官所形成的斑点，因此通常被称为灯笼鱼。该科物种的准确俗名包括鳄珍灯鱼和蓝灯笼鱼，分别用以描述其醒目的装饰性发光器官的特质。这些肉食性鱼类栖息在各大洋的中等深度处，体长很少超过30厘米。它们身体的整体形状大致相同，但各物种的发光器官各异，因而成为其物种区分的基础依据。除小型发光器官外，它们还有较大的器官——上腺和下腺，这些大型器官大部分靠近尾部，是个体性别的标识。在一般情况下，雌性没有上腺，下腺很不醒目，有的物种甚至没有下腺。灯笼鱼对光线信号极其敏感，一条观赏鱼类甚至对研究员的发光腕表表现出浓厚的兴趣，而更加明亮的光源则对它们几乎没有任何刺激。

灯笼鱼栖息在300～700米的深处，有银色和深色2种物种形态。它们中的许多都有夜间向上迁徙的特性，偶尔能迁徙至50米深处。那些有鳔的物种比无鳔物种的脂肪含量低，这是因为脂肪比水轻，因而有助于无鳔物种获得中性浮力。与之相反，蓝灯笼鱼的鳔中无空气，其身体也几乎没有任何脂肪，因此它们受到的浮力是负的，也就是说，它们的密度比水的密度还大！

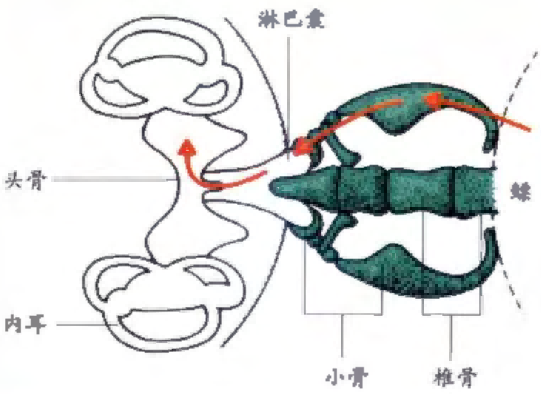
↗ **狗母鱼和灯笼鱼的代表物种**

1. 印度洋—太平洋的纤细狗母鱼或细蛇鳝，在浅环礁湖和礁台中十分常见；2. 南极背鳞鱼；3. 长鼻帆鳍鱼，卵生，幼体营浮游生活；4. 金属灯笼鱼，以浮游生物为食。

脂鲤、鲶鱼、鲤鱼及其同类

鲤鱼、鲶鱼、脂鲤、鲃鱼、鳅鱼及其同类是欧亚和北美主要的淡水鱼类，在非洲和南美也同样如此（只有鲶鱼是澳大利亚的本地物种）。这其中约有 6500 个物种主要都是淡水鱼类，只有鲶鱼的 2 个科和鲤科的 1 个物种栖息在海中，也有少数几个属的物种会在咸水中栖息一段时间。

专家们将这些物种划分为数个主要类群（尽管人们对它们之间的关系仍然存有许多争议），而来自婆罗洲的低唇鱼的归属却仍是一个谜团，尽管有的专家确信它应属于河鳅（爬鳅科），但看来似乎找不到特别适合于它的一个类群。



↗ 图为从上往下看的韦伯氏器，它是骨鳔系中许多鱼类的特有器官，能将鳔中产生的波动传输至内耳，极大地提高了鱼类的听觉能力。

种类多样，数量繁多

分类和形态

骨鳔总目分为 2 个系列：骨鳔系和无耳鳔系，其中前者包括的物种数量是后者的 200 倍。骨鳔系具有 2 个主要的一致特征：首先，当它们受到威胁时，大多能从皮肤的腺体中分泌出“警报物质”或信息素，从而引起其他骨鳔系物种的警觉。有厚甲的鲶鱼科物种并不具有这种警报物质，这是容易理解的，但令人费解的是，某些穴居脂鲤和鲤科物种居然也没有这类物质。

↗ 剃刀鱼（图为黑耳剃刀鱼）三角形的短齿有剃刀状的边缘，能撕刮猎物的肉，擅长捕食其他鱼类或以腐肉为食。对它们的圈养观察显示，只有当约 20 条剃刀鱼聚集在一起时它们才会互相撕咬，否则根本不会发生所谓的彼此间“疯狂吞噬”现象。

骨鳔系的第 2 个特征是韦伯氏器，即鱼类前端少量精细的椎骨（单个脊椎骨）所形成的一系列杠杆，也称鳔骨，能将鳔收到的压缩高频声波传送至内耳。由此可见骨鳔系具有敏锐的听力。至今尚无人知晓究竟它们是如何进化出这类“助听”结构的，但无耳鳔系所具有的“头肋”可能就是这种“助听”机制的原型，可以借此对韦伯氏器的来源一探究竟吧。

无耳鳔系是一个物种各异、就某种程度而言也不尽一致的类群。牛奶鱼（虱目鱼科的唯一物种）是一种栖息在东南亚的食用鱼类，它们酷似有银色小鳞的大型鲱鱼，但却没有腹部鳞甲（“鳞板”）。许多地区都在鱼池中密集饲养牛奶鱼。它们能长至 1 米多长，也能适应不同盐度的水域。

鼠鳕是其所属科（鼠鳕科）中的唯一物种，它们栖息在温带及热带印度洋—太平洋的浅水域中，身体细长，有长吻，嘴位于腹部，无鳔。人们曾在加拿大的阿尔伯达发现了一个可能是鼠鳕近族的化石。

与鼠鳕不同的是，栖息在西非淡水中的铰嘴鱼或枕枝鱼的嘴位于背部，能伸展为短潜望

镜。它们的鳔被分为数个小单元，能呼吸大气。当其长至 15 厘米长以上时，便局限在尼日尔和扎伊尔盆地的部分区域生活。

无耳鳔系还包括克奈鱼及与之密切相关的物种（克奈鱼科），它们是栖息在热带和非洲尼罗河流域淡水中的小型淡水生物种，以藻类为食。它们呈明显的两性二态性，雄性的鬈或鳃盖上有一个特殊的星号，但其作用尚不为人知。克罗麦鱼属和油奈氏鱼属都是性早熟物种，即它们在保持幼态体形的时候就已经达到性成熟了。部分专家认为这两属都属于克奈鱼，其他专家则将其视为一个单独的物种科。克罗麦鱼和油奈氏鱼都是栖息在西非河流的小型透明鱼类（这与其邻近科的物种不同），无鳞，无侧线。

脂鲤、鲶鱼、鲤鱼和新世界刀鱼都是非常成熟的物种类群，它们高度融合了其旧有的特质和极度激进的进化特征，同时它们所包含的物种多种多样，适应性极强，因而导致对其物种的分类十分困难。它们虽十分常见，但也是谜一样的类群。

脂鲤及其相关物种

脂鲤目

脂鲤目中有超过 1340 个现存物种，其中约 210 个都分布在非洲，其他则分布在美洲中、南部。这种不连续的分布状况意味着约 1 亿年前，脂鲤目广泛分布于冈瓦纳大陆，该大陆随后分裂为非洲、南美洲、南极洲和大洋洲。

从外表上看，脂鲤目物种与鲤鱼科（鲤科）物种十分相似，但它们的尾鳍和真背鳍之间通常还有一条肉质脂（“第二”背）鳍，此外，它们的颌上还有齿，而咽或喉部却无齿。它们在正在用的一整套实用的牙齿之后还有一套备用齿。部分脂鲤物种会先脱落上下颌一侧的旧齿并换上新齿，当该侧的新齿位置稳固后再更换另一侧的齿；而肉食性脂鲤则会一口气脱落全部旧齿并换上新齿，牙齿的更换一旦完成，它们的备用齿槽上就会长出一套新的备用齿。

非洲的脂鲤目包括 3 个科（分为几个亚

知识档案

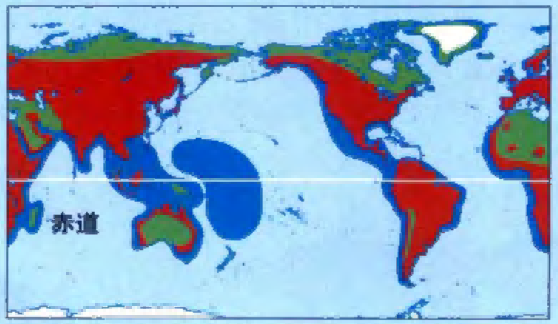
脂鲤、鲶鱼、鲤鱼及其同类

总目 骨鳔总目

目 脂鲤目、鲶形目、鲤目、裸背电鳗目、鼠鳐目

约 6500 个物种，分为至少 960 个属和约 60 个科。

分布 呈世界性分布，主要栖息在淡水中。



↗ 脂鲤目的代表物种

1. 喙鼬埃河梭广泛分布于西非中部；2. 大理石斧鱼有斧鱼常见的宽体形；3. 霓虹灯鱼是一种南美物种；4. 老虎鱼（钩脂鲤属）是栖息在非洲湖泊和河流中的脂鲤物种；5. 针牙脂鲤是南美的一种高度特化的食鱼物种。

科），都是肉食性和杂食性物种，但不及新热带区的脂鲤物种那么多种多样。其中最原始的是脂鳞科中的唯一物种喀辅埃河梭或非洲梭，它们常暗暗等在一旁伺机捕食鱼类，由于它们有一张带有强力圆锥齿的大嘴，因此能有效防止猎物逃脱。它们在漂浮的泡沫巢中产下数千个卵并在一旁护卵（其卵是烹饪的佳品），这对脂鲤目物种而言绝不寻常。孵化出来的幼鱼能用其头上的特殊黏性器官悬在水面上。

非洲脂鲤科包括约 18 属共 100 个物种，其中的非洲脂鲤属是脂鲤中最为人熟知的物种类群，在观赏鱼爱好者中知名度极高。它们色彩绚丽，通常有单条侧带和红色、橙色或黄色的鱼鳍，其身体或短而宽，或细而长（纺锤形）。它们的臀鳍形状呈两性二态性：雌性的臀鳍边缘十分整齐，而雄性的臀鳍则是凸起的。它们的尾椎骨也呈现奇特的两性二态性。但究竟这些物种如何识别该差异，这些差异又对物种有何益处，尚不得而知。非洲脂鲤有十分强力的多尖头齿，十分适于刮擦和研磨昆虫、鱼类、昆虫幼虫、浮游生物和各式各样的植物为食。

观赏鱼爱好者对大多数南美脂鲤情有独钟（如今它们大多被归于未定属）。这些极其成功的鱼类中的许多都色彩鲜艳，因此它们在观赏鱼产业中具有很高的经济价值，而且也便于在野外将同族物种聚集成群。脂鲤是食杂物种，它们甚至能吞食任何能塞入嘴中的东西，但其中大多数是肉食性物种，主要以小型昆虫和水生无脊椎动物为食，墨西哥盲穴脂鲤就是该类群中的一个。

鲶鱼

鲶形目

鲶鱼约有 2400 个物种，分为约 34 科，它们大多为热带淡水生物种，但也有部分分布在温带地区（鮠科、鲶科、复须鲶科和鲿科），还有两个科（鳗鲶科和海鲶科）为海生物种。

鲶鱼因其长须而得名，这长须使其貌似有髯的猫（尽管并非所有鲶鱼物种都有须，须也不是该类群的特质）。鲶鱼的特征有：前 4 ~ 8 个椎骨结合成一体，其骨骼或小骨链还常将鳔和内耳连接起来；无顶骨，即头骨顶的成对骨头；头部的血管呈特殊的排列方式；无特有的鳞片，有些有强壮的背鳍刺和胸鳍刺。

↗ **鲶鱼的代表物种**

1. 甲鲶鱼及其独特的鳞片形状；2. 海鲶鱼中的硬头鲶鱼，它们的鱼卵在雄性的嘴中孵化；3. 能在两块水域之间的陆地上穿过的胡鲶；4. 寄生鲶是一种寄生性物种，能在大型鱼类的鳃内吸食宿主的血液；5. 渠鲶鱼是美国一种珍贵的游钓鱼类；6. 蛙嘴鲶是分布于南亚的夜间活动的肉食性物种；7. 巨鲶鱼是栖息于越南湄公河的一种濒危物种；8. 倒游鲶能倒转着游泳，搜寻树叶背面的活性食物和藻类为食；9. 欧洲六须鲶是一种大型鲶鱼，它们能长至 5 米，在鲶鱼中格外引人注目。

↗鲶鱼因其长须而得名，黑色牛头鲶鱼的长须尤其明显，这种北美物种喜爱在淤泥沉积的混浊水域中栖息。

鲶鱼无鳞，但大多数鲶鱼的身体并非完全是光秃秃的。棘甲鲶（棘甲鲶科）、亚洲山溪鲶鱼（鮡科）和鳅鲶鱼（平鳍鮡科）的侧线感觉孔周围都有骨质鳞甲或甲板，有时连背部也覆盖着鳞甲，甲鲶鱼和有甲美鲶鱼则全身都包裹着这种鳞甲。有些鲶鱼有强有力的锯齿状胸鳍和背鳍刺。这些棘刺依靠锁定机制保持直立，能与骨质鳞甲一道有效抵御鲶鱼的潜在敌人。鲶鱼的鳔部分或全部包裹在骨质囊中，其鳔明显退化，因此它们有在海底栖息的习性。人们对该结构的形成原因尚不了解。例如，退化和裹于囊中的鳔常为游动迅速的下眼鲶（下眼鲶科）物种和瓶鼻鲶鱼或无须鲶鱼所有，而底栖的电鲶鱼（电鲶科）的鳔却是所有鲶鱼中最大的！

南美的鲶鱼物种数量比其他各分布地点的总和还要多，世界上最小和最大的鲶鱼都分布在那里。玻利维亚的矮甲鲶（矮甲鲶科）是一种部分有甲的小型物种，其成鱼体长短于 13 毫米。而栖息于亚马孙河的油鲶（鸭嘴鲶物种）则可长至 3 米多长，鲶科的欧洲六须鲶的体长也与之相若。分布于南美的 16 科鲶鱼物种大多栖息在亚马孙河流域，另有 4 个物种科是安第斯山脉的本地物种。

有甲吸口鲶（甲鲶科）是所有鲶鱼物种科中最大的一科，约包括 600 个物种。正如其名字所显示的那样，它们的嘴呈吸盘状，上有栉状的薄齿，适于刮擦藻丛。它们大多在夜间活动，白天则躲藏在岩缝和木头中。部分物种雄性的鳃盖骨（形成鳃盖的骨头）上有长刺，能在与其他雄性进行正面地盘性保护争斗时攻击对方。管吻鲶是细长的有甲鲶物种，身体长而薄，形如枯萎的细枝，因而得名。

在非洲的 8 个鲶鱼物种科中，只有 3 个是当地物种，有 4 个物种科也分布于亚洲，最后一个海鲶鱼（海鲶科）物种也遍及亚洲、大洋洲以及南美、北美的沿岸水域中。非洲的鲶鱼物种虽不及南美鲶鱼那样形态多样，但也有许多奇特的物种，其中几个与南美的异常物种十分相似。非洲的扎伊尔河就如同美洲的亚马孙河，那里聚集了非洲境内最丰富的鲶鱼物种。而鲶鱼物种在 2 块大陆分布的显著区别在于，非洲的里夫特山谷中有一系列湖泊，其中部分湖泊中有许多当地特有的鲶鱼物种。

鲿鱼（鲿科）是非洲分布最广泛的鲶鱼物种，包括 200 多个物种。其中部分尼罗河的鲿鱼物种重逾 5 千克。里夫特本地的小型鲿鱼栖息于急流，而大金鲿则是红腹鱼属中的“巨人”，这种鱼类栖息于坦噶尼喀湖，重达 190 千克。普通的鲿科物种也遍及亚洲。

在亚洲的鱼类动物群中，鲶鱼的重要性仅次于鲤鱼及其同类。与非洲鲶鱼相比，人们对亚洲鲶鱼所知不多，它们的分布极广，涵盖印度尼西亚群岛以及中国和亚洲中部各分离的河流与湖泊。在亚洲它们有 12 个物种科，其中 7 个都是地方性物种。

鲿鱼分布广泛，其中又以所含物种丰富的鲱属（包括约 40 个物种）最为典型。鲱属物种大多体型较小——长 8 ~ 35 厘米；但其中部分却能长至约 60 厘米，如亚洲红尾 0 鲿。婆罗洲和苏门答腊岛的骑兵鲶（鲿科物种）名字起得恰如其分，其成鱼的背鳍刺几乎与鱼身

↗玻璃鲶鱼（鲶科）的身体异常透明，这是它们用于掩护自己的一种适应性表现，但其生理特性尚不为人知。

一般长，十分奇特。

鞘鱼（鲶科）是重要的鲶鱼物种科，分布于欧亚大陆、日本及部分岛屿。该科既有体长 2 米的凶残肉食性叉尾鲶，也有所有鲶鱼中最大的欧洲六须鲶。叉尾鲶在逆流洄游时，常跟在鲤鱼群之后，能在捕食酣畅时漂亮地跃出水面。

本地性亚洲山溪鲶鱼（鮡科）包括 100 个物种，钝头鮠（钝头鮠科）则包括约 10 个物种，它们都是栖息于山溪中的小型物种，依靠其腹部的皱褶形成的部分真空附着在基质之上。婆罗洲的蛙嘴鲶（连尾鮡科）是身体扁平、有巨嘴和大头的鱼类，能极好地伪装自己。它们与部分琵琶鱼类似，并采用相似的摄食方式，能用诱饵将猎物诱至自己的嘴边。

海鲶鱼（海鲶科）分布在环热带，主要栖息在海洋中。雄性物种负责口孵，能将 50 个较大的受精卵含在嘴中达 2 个月之久，在此期间雄性无法摄食。

除少数几个海鲶物种分布于北美沿岸外，就只有北美淡水鲶（鮰科）一个物种科分布在北美境内，包括约 45 个物种，分为 7 个属。扁头鲶鱼（铲鮰物种）是其中最大的一种，重达 40 千克上下，而蓝鲶鱼和渠鲶鱼（鮰物种）则是北美大湖地区和密西西比河流域鲶鱼捕捞的主要对象。石鮰包括约 25 个物种。该科还包括 3 个穴居无眼的鮰物种，它们似乎是经由完全独立的进化线发育而来的。墨西哥盲鲶仅在墨西哥科阿韦拉州的一口井中存在，阔口盲鲶和无齿盲鲶则仅栖息在美国德州圣安尼奥喷水井的 300 米深处，人们猜想它们可能是在很深的含水层中存活。

鲤鱼及其同类

鲤形目

鲤鱼是主要由淡水产卵鱼类组成的重要鱼类群。它们都无颌齿，但其中大部分的咽或喉部都有一对长骨。鲤鱼另一个不起眼的共有特征是它们的小骨，该小骨能使其上颌延展伸出。大多数鲤鱼头部无鳞，为欧亚大陆、非洲和北美的本土物种。与其他主要骨鳔系物种不同的是，鲤鱼并非南美和大洋洲的当地物种。

鲤鱼的 5 个科包括 2660 多个物种，分为约 280 属，其中最大的当属包括 2000 多个物种的鲤科。鲤科（白首鲤、米诺鱼、印度鲃、鲤鱼、须鲃等）能体现鲤鱼的分布状况，是淡水垂钓者和观赏鱼爱好者十分熟悉的物种。即使是在它们自然分布未及的地方，渔民、护塘人和美食家也对许多鲤鱼物种津津乐道。

普通鲤鱼是该科的代表物种，它们可能是中欧及亚洲的本地物种，为了延续其他大洲的鱼类生命，被陆续引入到各大洲。普通鲤鱼耐受各种环境的能力十分惊人，譬如当年它们作为外来移民的食物被引入非洲中部，随后便在那里顺利扎下根来，如今已经是当地最常见的鲤鱼物种了。大约在古罗马时期，普通鲤鱼被引入英国并受到垂钓者的青睐，人们也以钓到 18 千克重的普通鲤鱼为其终生目标。20 世纪早期，普通鲤鱼被引入南非，人们曾在那里捕

捉到一条重 38 千克的个体。

日本饲养鲤鱼则是为了美化生活，几百年的集中饲养培育了各种颜色的鲤鱼，许多景观池和水族馆所用的“锦”鲤（被称为锦鱼）售价极高。这些多彩的鱼类十分受欢迎，因此大型养殖和出口中心也随之在日本、中国、新加坡、马来西亚、斯里兰卡、美国、以色列和几个欧洲国家应运而生。在其原生地欧亚大陆，鲤鱼主要被作为食物，即便如此它们还是发生了一些进化变异。细选首先产生了少鳞的鲤鱼（镜鲤）和随后的无鳞鲤鱼（无鳞鲤），深入的选择性培育又产生了无须状间肌骨的物种，这种间肌骨会给食用者带来不小的麻烦。

大部分鲤鱼都十分短小，其成鱼仅 10 ~ 15 厘米长。而栖息于喜马拉雅和印度河流的金印度鲃能长至 2.7 米，重达 54 千克，是鲤鱼中体型较大的特例。栖息于北美科罗拉多州和萨克拉曼多河流的科罗拉多叶唇鱼能长至 1.8 米多长，是上述地区居民重要的食物来源，该物种如今已在科罗拉多州灭绝（因筑坝之故），萨克拉曼多的叶唇鱼个体也更小更少了（因过度捕捞之故）。栖息于中国东北黑龙江的黄鲴鲶鱼与科罗拉多叶唇鱼的体长相近。上述 2 个物种都是特化的肉食鱼物种，在鲤鱼（没有牙齿）中显得极不寻常。其他小型的肉食鱼物种还包括栖息在东非极少数河流中的玛利亚鲃，栖息于中国南部、有不成比例的长头部的鲸，以及栖息于湄公河的大鳍鱼。其中大鳍鱼是一种两侧极其扁平的物种，有成角度的嘴，下颌上还有钩和凹槽，当它们猛冲向猎物时，会扬起头以便张开自己的大口。

包括印度鲃在内的鲤鱼大多无所不食：碎屑、藻类、软体动物、昆虫、甲壳类动物，甚至包括奶酪三明治！中国的大头鲤鱼和银鲤鱼（鲢属物种）的鳃耙变异为精细的过滤器官，专以浮游生物为食。草鲤鱼物种以植物为食，因此被引入许多国家，用以清除沟渠、河流和湖泊中的杂草。

个 鲤鱼、刀鱼和牛奶鱼的代表物种

1. 印度鲃；2. 北美鲤；3. 玫瑰鲃；4. 普通鲤鱼；5. 两条腹吸鳅属的山溪鲤鱼；6. 鲃鱼；7. 鲸鱼；8. 吸鳅或中国食草鳅；9. 飞狐；10. 锐颈亚口鱼；11. 鬼刀鱼；12. 电刀鱼；13. 牛奶鱼。

鲤鱼咽齿或“喉”齿的形状和排布通常决定其食物的类型。以软体动物为食的鲤鱼有排列密集的能碾物臼齿；以鱼类为食的鲤鱼有带钩薄齿；以植物为食的鲤鱼有刀状薄齿，能用于撕扯；食杂鲤鱼的牙齿则介于上述各形状之间。例如，在非洲，栖息在无螺湖泊中的大眼高臀鲃物种有“中立”齿，而栖息在几千米以外的多螺湖泊中的物种则有厚而低的齿，齿形也更圆。但事实上，它们的幼鱼却具有完全一样的齿形。

鲃属（除鲃外，有些书中还以鲃指代鲫鱼、二须鲃、四须鲃）分布广泛，所含物种也十分丰富，因其（通常）嘴周围的 4 根须而得名。其须上有味蕾，它们能在吞食食物前，用味蕾先尝试味道。部分非洲鲤鱼物种呈现不同的嘴形及唇厚，分别与其食物相对应。阔口鲤鱼的宽下颌上有锋利的边缘，能以石面藻类为食，包括岩石层上的壳状藻类；窄口鲤鱼有弹力厚唇，能吮吸石块及其附近的动物；同一物种所呈现的这 2 个极端嘴形和唇厚形态正好解释了为何这一物种从前却有 50 多个不同的名字。

鲤鱼大多不呈两性二态性，但部分小型鲃物种却是例外。在扎伊尔中部，4 厘米长的小型蝴蝶鲃物种栖息在水下的树根丛中，其中便包括赫尔氏鲃和蝴蝶鲃；其雄性和雌性的色彩和图案呈现极大的差异，十分引人注目。

一般说来，鲤鱼的色彩不及脂鲤那样鲜艳，但部分东南亚波鱼也有与脂鲤相若的亮丽色泽。小型的马来西亚鲤鱼布氏波鱼和阿氏波鱼在鲤鱼目中的地位就如同极受欢迎的灯鱼和霓虹灯鱼（脂鲤目）。

地下鲤鱼的身体则完全没有任何颜色。鲃属、墨头鱼属和盲鲤属的穴居物种完全没有任何体色，眼睛也是如此，这是由于它们在地下的无光环境中生存的习性所造成的。

地表（如地面以上）的墨头鱼物种分布于非洲、印度和东南亚，这种底栖鱼类的头部背面有吮吸和感觉盘。与之相关的“鲨”属（野鲮属和角鱼属）与墨头鱼物种的分布十分相似，它们有精细的吮吸嘴，以刮擦藻类为食。野鲮属的一个非洲物种还专以浸在水中的河马周围的浮游生物为食。

少为人知的雪鳟（裂腹鱼物种）栖息在印度和中国西藏寒冷的山泉中，它们的生命形态与鳟和鲑十分相似。雪鳟身体较长，体长达 30 厘米，身上的鳞片极小（或无鳞片），仅在臀鳍基部有一排瓦片状鱼鳞。尼泊尔渔民用金属线绕成蠕虫状，外套一个环结，置于水下捕食雪鳟，一旦雪鳟向“蠕虫”扑来，该环结就会收紧将其捉住。

鲤鱼主要为淡水生物种，但也有部分能在盐度相当高的水域中生存：日本的红鳍（三块鱼属）物种能在海洋中游出 5 千米之远；欧洲的淡水拟鲤和鳊鱼也能栖息在波罗的海，那里的盐度约为 50%。但这些仅是少数几个特例而已。

吸盘鱼（亚口鱼科）在北美有许多物种，在亚洲北部也有少数几个物种。由于其咽（喉）骨和齿的形状，长期以来它们都被视为最原始的鲤鱼物种。吸盘鱼的上弓鳃骨也发育为十分复杂的囊结构，加之该物种的分布状况也十分特殊，因此如今倾向于将之视做一个高度特化的鲤鱼类群。吸盘鱼通常为毫不起眼的无毒鱼类，只有 2 个物种属是例外：中国帆鳍吸盘鱼和科罗拉多的锐项亚口鱼。这 2 个属的物种都有宽厚的身体，有三角形的外轮廓，这种奇特的

刁斗齿鲃广泛分布于欧洲，是当地熟知的物种，受到休闲垂钓者的喜爱。它们适应性极强，能在较差的水质中存活。当它们被引入一个水域时，甚至能侵占该区域，是一种十分成功的物种。

形状能使它们在山洪暴发时紧贴河流底部（这两个物种都栖息在易发洪水的河流中）。它们也是平行演化的绝佳例证。

“真”鳅鱼是有嵌入小鳞的（通常）呈鳗形的物种科（鳅科），嘴周围还有许多须。由于其鳔的大部分或全部都包括着骨质，因此它们的正常体积不易变化。鲤鱼物种的鳔和咽之间都有体管连通，能使它们吸入或排出空气，但由于鳅鱼的鳔有骨质的约束，因此它们使用体管的几率比其他鲤鱼物种频繁得多。

其实并非所有鳅科物种都呈鳗形，譬如鳅鱼就较短小，其身体通常扁平，还有伸出的吻。该类群仅包括3个物种属，其中最为人熟知的便是沙鳅——包括一些人们熟悉的观赏鱼物种，其中最著名的就是皇冠鳅。该物种侧躺着休息，造成已死的假相，这一生活习性极不寻常。

大多数鳅鱼都有小型的背鳍，臀鳍对称排列在身体的尾部。而长鳍鳅（爬鳅物种）的背鳍却与其身长相当，虽然人们对这一物种并不了解，但这个名字的确起得十分贴切。鳅鱼（就其最宽泛的意义而言）可划分为2个亚类群：眼睛下有直立刺的鳅鱼和没有直立刺的鳅鱼。它们多数为潜行物种，白天喜欢藏在石块之下。

双孔鱼或食藻鱼（双孔鱼科）虽名为食藻，但却主要以碎屑为食。它们仅包括4个物种，都分布于东南亚。双孔鱼外伸嘴位于其腹部，如同吸尘器的管一般，能吮吸细小的基质（还能刮下结成壳的藻类）并滤出其中的可食用物质。

双孔鱼物种无咽齿，但究竟其咽齿是已经退化还是从未发育出来，人们尚不清楚。这些鱼类——常被误认为“吸盘鳅”——的鳃盖几乎全与身体连在一起，仅有顶端和末端的小开口，这种结构在鲤鱼物种中是独一无二的。其顶端鳃盖孔上覆有阀，能吸入水流以便为鳃注入氧气，这些水流又从其末端的鳃孔中排出体外。因此，它们的呼吸是经由鳃盖实现的，而非嘴，这也与其他鱼类形成了鲜明的对比。

河鳅、爬鳅或平鳍鳅（平鳍鳅科）包括2个亚类群：大多栖息在东南亚湍急河流乃至急流中的扁鳅（平鳍鳅科），以及分布主要局限于欧亚大陆的腹吸鳅（腹吸鳅科）。平鳍鳅身体极其扁平，胸鳍和腹鳍都发育为吸盘。其嘴位于腹部，当它们在食物丰富的水域中刮擦藻类为食时，一种特殊的骨结构能保护其吻，而其他鲤鱼物种的这种骨结构通常则是位于眼睛之下的。山溪鲤鱼物种的这种强化骨结构弯曲于其吻部之前，如同碰碰车的缓冲器一般。

新世界刀鱼
裸背电鳗目

新世界刀鱼包括裸背电鳗目下的6个物种科，它们都呈不同程度的鳗形，都没有腹带、腹鳍和背鳍。但臀鳍却极长，有140多条鳍刺，能前后摆动，是其游动所需推进力的主要来源。它们的尾鳍或高度退化或已完全消失。

新世界刀鱼或南美刀鱼有电器官，其中大部分物种的电器官都由特殊的变异肌肉细胞组成，而鬼刀鱼（线鳍电鳗科）的电器官则由神经细胞发育而成。在大多数情况下，它们的电场微弱，主要用于夜间导航（大部分物种在夜间活跃）、寻找食物、同类物种间的交流。而通常被称为电鳗的电刀鱼所产生的有力电脉冲据说能使马晕厥。它们能长至2.3米，其电力既能使猎物致晕，也能用于自卫，因此它们既是夺命的捕食者，又是可怕的竞争对手。

牛奶鱼及其同类
鼠鳐目

鼠鳐目中分布最广也最具经济价值的物种当属牛奶鱼。这种流线型的银色鱼类与乌鱼大小相似，喜欢在环岛礁石和大陆架上的温暖水域中聚集成群，人们对其捕捞和养殖并用做食物的历史十分悠久，在菲律宾、中国台湾和印度尼西亚尤其如此。

另一个海生物种长喙沙鱼或鼠鳐分布于南太平洋、印度洋、纳米比亚和南非的大西洋东南部的海岸线。在该分布区域中，人们对鼠鳐进行商业捕捞。

淡水饺嘴鱼能将自己的嘴伸展为小型长嘴，并因此而得名。它们的鳔能实现肺的功能，因此该物种能在缺氧水域中生存。

鲑鲈鱼、新鼬鱼、鳕鱼、蟾鱼、琵琶鱼

副棘鳍总目因其重要的经济地位而闻名，在年度海洋捕捞量中，鳕鱼及其同类所占的比例极高。副棘鳍总目包括了各式各样的物种形态，从呈典型鱼形的物种，如鲑鲈鱼、鳕鱼、狗鳕、黑线鳕，到那些体形和体色都十分奇特的物种，包括从头到脚扁平得像烤薄饼一样的物种、有极强伪装的物种、栖息在各式各样的无脊椎动物体内的物种，以及那些有生物发光诱饵的物种和能通过性寄生来繁殖的物种。

依据当前系统分类结构，副棘鳍总目最初创建于 1966 年（分别在 1969 年和 1989 年进行过相应修改），包括 5 个物种目，是除刺鳍鱼（棘鳍总目）的主要类群外的大量类群的总和，也就是说，所有这些物种形态都处于相似的进化等级，但都没有刺鳍鱼的特征。尽管副棘鳍总目的建立能够使棘鳍总目的界定更加简洁明了，但有关副棘鳍总目的正确性仍存在许多争议。这一类群划分在过去数年间不断受到各种困扰和置疑，面临的最主要问题是该类群物种缺少共有的独一无二的特性。一些最优秀的当代鱼类研究者曾对此进行数度尝试，但至今仍然没有为该类群给出严格的定义，换言之，仍然无法得到令人满意的基础依据来支持其成为一个自然类群。

几乎所有副棘鳍总目的物种都是海生物种，它们中的大多数栖息在浅水域，也有些物种栖息在非常深的中海区、深海区和世界大洋的海渊区。还有一些（仅有约 20 个）特殊的非海生物种栖息在淡水中，它们与鲑鲈及其同一物种目的 9 个物种一道仅栖息在北美的淡水栖息地。

知识档案

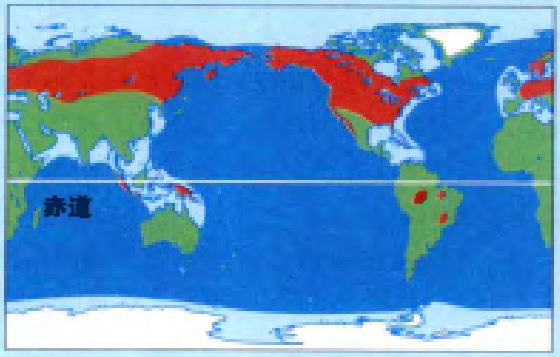
鲑鲈鱼、新鼬鱼、鳕鱼、蟾鱼、琵琶鱼

总目 副棘鳍总目

目 鲑鲈目、鼬鳚目、鳕鱼目、蟾鱼目、鮟鱇目

约 1225 个物种，分为 267 个属和 39 个科。

分布 呈世界性分布于各大洋热带和温带水域中。



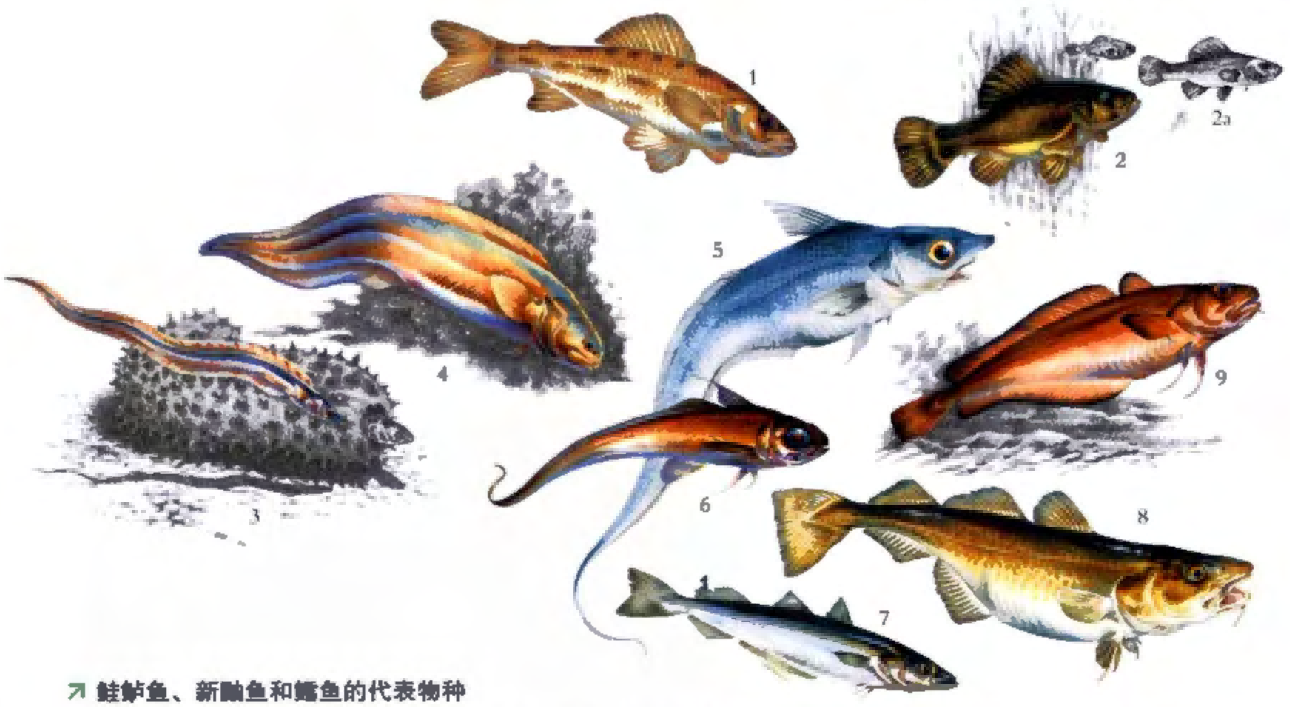
鲑鲈鱼及其同类

鲑鲈目

鲑鲈鱼及其同类都是小型鱼类，最大体长不过 20 厘米。其结构介于包括鲑、鳟和鲱鱼在内的软鳍原始鱼类与包括岩石鱼和鲈鱼在内的刺鳍鱼类之间，它们是一个曾经分布广泛的大型物种类群在现今的遗留物种，显然属于该类群（海生畸头属）的化石源自晚白垩纪（0.95 亿 ~ 0.65 亿年前）的欧洲，此外还有几个北美的始新世（约 0.55 亿 ~ 0.34 亿年前）淡水物种属化石。

鲑鲈科鲑鲈鱼的 2 个物种因其鳟形脂鳍和模糊的第 1 条鲈形背鳍而得名，该背鳍前端有刺，而后端则由软刺组成。沙滚鱼的分布仅局限于美国华盛顿、俄勒冈和爱达荷州境内布满杂草、流速缓慢的哥伦比亚河泄洪区。它们的鱼鳞具有栉状空白边（栉鳞），体呈奇特的绿色，上有暗点。其最大体长约为 10 厘米，只有它们的同类鲑鲈鱼的一半大，鲑鲈鱼比沙滚鱼分布更广泛，涵盖从加拿大西海岸到北美五大湖和密西西比—密苏里河流域。鲑鲈鱼虽然也有 2 排斑点，但它们的身体却是透明的，因此从侧面就可以看到其腹腔的内层。这 2 个物种都以底栖无脊椎动物为食，它们本身也是许多肉食鱼类的猎物。

分布于美国东部的静水和流速缓慢水域中



↗ **鲑鲈鱼、新鼬鱼和鳐鱼的代表物种**

1. 鲑鲈鱼，鲑鲈科；2. 喉肛鱼，喉肛鱼科的唯一物种，其物种 2a 的奇特特性是，随着鱼类的不断生长，其肛门的相对位置也随之不断变化——幼鱼的肛门位于身体的极后端，当其发育为成鱼时，肛门则向身体的前端移去；3. 珍珠鱼，隐鱼科，其成鱼栖息在海参体内；4. 新鼬鱼，鼬科；5. 长尾鳐，长尾鳐科；6. 发光鳐鱼，发光鳐鱼科；7. 非洲鳐或蓝牙鳐，鳐鱼科；8. 大西洋鳐鱼，鳐鱼科；9. 蝌蚪鳐鱼，雅鳐科。

的喉肛鱼是喉肛鱼科唯一的物种，这种行动迟缓的深色鱼最长可达 13 厘米，没有鲑鲈鱼那样的脂鳍，以无脊椎动物和小型鱼类为食。它们最与众不同的特性在于其肛门的奇特发育过程：幼鱼的肛门处于通常的位置，即在臀鳍的前方，但随着鱼的成长，肛门不断前移，因此成鱼的肛门则位于喉下。

洞鲈科包括 5 个属，其中 3 个属的物种仅栖息于美国肯塔基及其相邻州境内的石灰岩穴中。沼泽鱼是一种有眼有色物种，栖息于从美国西弗吉尼亚到佐治亚州的静水和滞水中。尽管它们的眼睛具备视觉功能，但仍然躲避光线，白天藏匿在石头和木桩下。春洞鲈栖息在肯塔基和田纳西的地下水域中，它们虽没有自己唯一同类所具有的黑色条纹，但是仍然有有用的眼睛。这两个物种的皮肤上都有一系列发达的感觉器官，尤以春洞鲈为最。

该科的其他 4 个物种都是盲物种。南方洞鲈不仅无眼，也没有体色和腹鳍。它们的身体和尾鳍上有几排乳突，对波动十分敏感。它们分布在从美国奥克拉荷马到田纳西和北阿拉巴马的大片地区，人们认为这是因为它们能在地下水域穿行所形成的。北方洞鲈呈白色，有着被皮肤覆盖的微小眼睛和细小的腹鳍。与其近族一样，北方洞鲈的身体上也有垂直排列着的乳突。它们的繁殖机制很特别：雌性产下少数几个相对较大的卵，待其受精后，雌性便将受精卵置于自己的鳃腔内长达 10 周，直至其孵化出来。洞鲈科的最后一个属宽吻盲鲇属特别稀少，仅包括阿拉巴马洞鲈一个物种，该物种被 IUCN 列为极危物种。

新鼬鱼及其同类
鮨鲷目

新鼬鱼及其同类包括 5 个外表十分相近的物种科，它们都有着非常小的头、逐渐变细的长身体和长长的背鳍，它们的臀鳍向后延伸，通常与尾部相接。当有腹鳍时，其腹鳍位于身体前方的鳃盖下甚至喉下，有的也位于下颌之上。

隐鱼或者珍珠鱼（隐鱼科）大多栖息在温暖的热带海洋中，它们都是纤细修长的物种，有伸出的长尾巴。它们的生命史十分复杂，需经过两个不同的幼鱼期，即跗端幼生期和房客幼生期。在一段很长的时间里，人们曾将这两个幼鱼形态视为两个毫无关系的单独类群。

所有的隐鱼都是潜行的，栖息在各种各样的海洋无脊椎动物的身体里，包括海参、蛤、被囊动物、海胆，或其他任何有着合适体腔的动物。牡蛎体内的一些小型隐鱼物种被埋于其壳壁内，因而被称为“珍珠鱼”。普通珍珠鱼是一种常见的地中海物种，体长约为 20 厘米，栖息在大海参的体腔内。与其许多近族一样，普通珍珠鱼也是以尾巴先入的方式通过肛门进入到海参体内的；它们素以宿主的内脏器官为食而闻名，着实令人惊讶。其幼鱼营自由生活，只有成鱼才具有半寄生的习性。隐鱼通常以底栖无脊椎动物或小型鱼类为食。

鼬鳚科包括一些并不知名但却十分有趣的鱼类，通常即指新鼬鱼或鳚鱼。它们都是有着长背鳍和臀鳍的长体鱼类，其臀鳍通常与尾鳍连在一起。鳚鱼的身体通常比新鼬鱼宽厚，其头部也比鼬鱼宽得多，它们的头部末端还有线形腹鳍。新鼬鱼的腹鳍也具有类似形状，位于喉的下方。部分物种的雄性有着阴茎状的插入器官，此器官可以把精子包传入雌性的生殖道中。部分物种为产卵物种，另一些则在母体内孵化受精卵，孵化后出现的就已是完全成形的新生个体。

新鼬鱼大多为栖息在温暖海洋的潜行穴居小型物种。太平洋东部的泰勒唇鼬鳚以尾巴先入的方式在沙地或岩石缝隙上掘穴；当它从洞里出现时，会将自己的身体调整到垂直方向，只将身体的后部留在基质内。岬羽鼬仅分布在南非近海从鲸湾港到阿尔戈湾的区域内，栖息在 50 ~ 450 米深的广大水域里。岬羽鼬最长可至 1.5 米，是新鼬鱼中最大的物种。其肉质极佳，尤以肝为最，深受美食家的追捧。由于对它们的捕捞并无规律可循，所获数量也不多，因此经济价值并不明显。

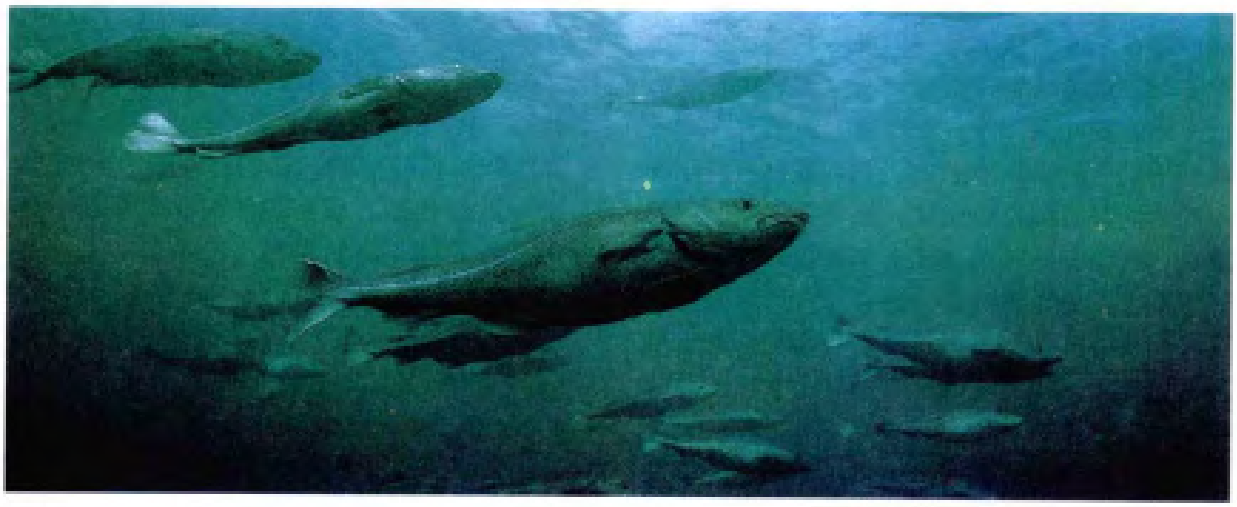
鳕鱼及其同类

鳕鱼目

鳕鱼目包括鳕鱼及其同类，是 5 个副棘鳍目中最大的一个，约含 500 个物种。它包括无数极具经济价值的物种（占世界海洋捕捞量的 1/4 强），如大西洋和太平洋鳕鱼、狗鳕、黑线鳕、青鳕，还有许多栖息在深水域的小型物种，这些小型物种的生物特性虽十分有趣，但其应用价值甚微。

鳕鱼类群广泛分布于各深海和浅海中，涵盖从热带到南北极地区。它们大多为长体鱼类，腹鳍位于身体的极前端，一般在胸鳍之前。它们的背鳍和有时与尾鳍相连的臀鳍都很长，背鳍常分为 2 或 3 个独立的单元，臀鳍常分为 2 个独立的单元。它们的鱼鳍上都没有真正的刺。

许多具有经济价值的鳕鱼都聚集成群，在未遭受严重的过度捕捞之时，各鱼群包含的个体数量往往十分惊人。许多年来，每年在北大西洋捕获的大西洋鳕鱼约有 4 亿条，其间的任意时间中，该物种的数量都相当巨大。一条雌性大西洋鳕鱼一般能产下超过 600 万



↗ 长期以来，大西洋鳕鱼都是一种极具经济价值的鱼类物种，但在 21 世纪初期，过度捕捞和气候变化使物种数量极大萎缩，尤其是北海地区最为严重。

个卵，因此，有些生物学家预测，如若任其发展，那么它们的总量会在很短时间内恢复至其原有水平。

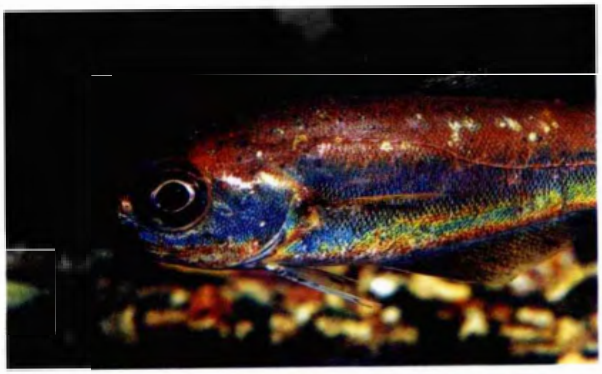
在鳕鱼目已确认的 12 个物种科中，有部分物种经济价值相对较小，因此只对其进行简要的介绍。

包括长尾鳕或鼠尾鳕在内的长尾鳕科是一种栖息在深海、分布广泛的大型物种科，有逐渐变细的长身体。它们的嘴位于大头的背面，几乎都有一个不同寻常的前伸的长吻。其中许多物种的雄性的鳔上都有鼓肌，能发出震耳的声音，这应该是为了生殖的需要而吸引异性的注意吧。它们多有功能不明的发光器官，纵向排列于其腹部皮肤之下，发光器官与外界连接的开口正好在肛门之前。

稚鳕科是一个呈世界性分布的深海鳕鱼科，几乎遍及各大洋，从南极到北极无所不在。它们包括约 100 个物种，分为 18 个属，其中近一半物种都属于须稚鳕属和丝鳍鳕属。它们的背鳍和臀鳍配置各异，一般有 1 ~ 2 条背鳍，极少物种有 3 条背鳍，此外还有 1 或 2 条臀鳍。该科物种很少长至 90 厘米长。

通常所称的海鳚鳅是海鳚鳅科物种，该科包括约 12 个物种，均属于一个属（海鳚鳅属），栖息在热带和亚热带的表面水域中。它们都是海生物种，也有少数能进入到河口区域。它们的臀鳍和第 2 背鳍互成镜像，都较长，前后两端高而中间较低。它们的第 1 背鳍仅有 1 条单刺，从头部的背面延伸出来，其水平位置正好位于眼睛之下。它们都是小型鱼类，最大体长仅为约 12 厘米。与该科的其他物种相比，麦克克莱得海鳚鳅的地理分布极广，而且栖息的深度范围也较广，从水面延伸至 4000 米深处。海鳚鳅科物种很难界定和辨识，人们对它们的生物特性几乎一无所知。

无须鳕科狗鳕的身体较长，有短小的第 1 背鳍和长得多的第 2 背鳍；它们的第 2 背鳍和臀鳍都与其尾部分开。太平洋狗鳕的臀鳍和第二背鳍上都有深槽，几乎但并不完全将这些鳍一分为二。欧洲狗鳕的分布范围延伸至地中海，最长可达 140 厘米，重逾 15 千克。在历史上，



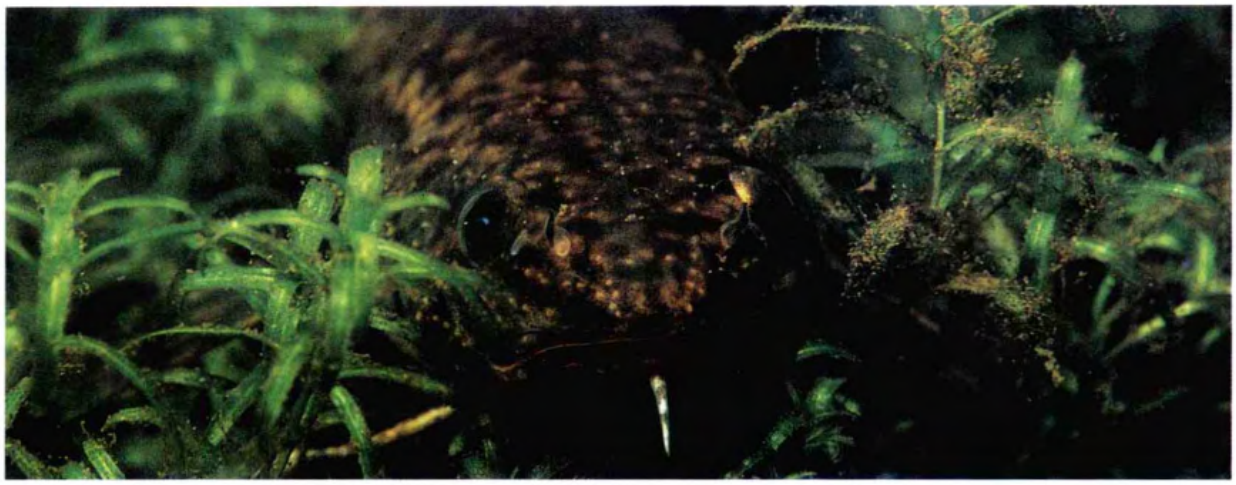
↗细长臀鳍是一种小型的鳕鱼物种，大量分布于大西洋东部和地中海。它们在当地是食用鱼类，也可制成鱼粉产品。

它们一直是西欧人民的重要食用鱼物种。欧洲狗鳕在夜间摄食，它们的大嘴喜捕食鱿鱼和小型鱼类，甚至还捕食自己的同类。人们能在水域中央捕获到它们，但它们在白天就会栖息在水底附近。它们的产卵开始于 12 月，或直至 4 月才开始，常在 180 多米深的地方产卵，但随着季节的变迁，它们也会迁徙至较浅的水域产卵。它们的卵漂浮在水面，将来的个体数量主要由当时的气候决定。若风将卵从食物丰富的海岸地区吹走，那么能存活下来的新生幼鱼就十分有限，从而导致今后几年的捕捞业都不甚理想。

鳕鱼科大概是副棘鳍总目中最具经济价值的物种科，包括约 30 个物种，其中大多数都分布于北半球的大陆架上，只有 1 个属（三须鳕属）的岩鳕鱼物种也分布在新西兰、克革伦群岛以及南非的沿岸海域。鳕鱼有 2 或 3 条背鳍，1 或 2 条臀鳍，其鱼鳍都没有刺。其中许多物种都有 1 条下颚须，部分物种的吻上还有其他长须。

大西洋鳕鱼和黑线鳕都是北大西洋出产的倍受推崇的食用鱼类。19 世纪当北大西洋渔场刚被开发出来时，曾经在那里捕获到长 2 米重达 90 千克的大西洋鳕鱼；由于密集捕捞之故，如今那里一条 18 千克重的大西洋鳕鱼就可被称做巨型鱼了，而多数商业捕捞的个体尚不足 4.5 千克。在其分布区域中，大西洋鳕鱼的种群呈现极强的离散性（一般称做亚种），但它们的个体会从一个种群迁徙至另一种群，这也避免了其亚种状态的一致化。

冬末和早春，大西洋鳕鱼会在 180 米以上



刁江鳕是鳕鱼目中唯一的完全淡水生物种，它们以下颚上的单须为其特征，栖息在流速缓慢的宽阔河流或深湖中，在黄昏或夜间摄食。

深度处产卵。它们的卵漂浮在水中，随着水流广泛扩散开去。新生仔鱼在水面被孵化出来，以小型浮游生物为食。当它们约 2 个月大、长至约 2.5 厘米长时，便会栖息在靠近水底的地方。

大西洋鳕鱼的成鱼以大型无脊椎动物为食，但在其生长的过程中也捕食大量的鱼类。白天它们会聚集成群在水底活动，夜间它们就会“单打独斗”，营或多或少的单生生活。北方大西洋鳕鱼物种会向南迁徙产卵。黑线鳕的生活形态类似于大西洋鳕鱼，但它们体型更小，很少能重达 3.5 千克。

北大西洋和北太平洋还栖息着许多经济价值不太明显的小型鳕鱼物种属。细长臀鳕在大西洋十分常见，数量众多，据说味道不错，但尚未对其进行大范围的捕捞。在丰年，长臀鳕每年的产量为 22000 余吨，蓝鳕每年的产量为 708000 吨。青鳕虽然经济价值较低，但却常被制成新鲜或冷冻制品销往市场。经济价值很高的绿青鳕与大西洋鳕鱼和黑线鳕十分相似。在太平洋中，太平洋鳕鱼和阿拉斯加青鳕则是鳕鱼科中数量最多、最重要的物种，其中太平洋鳕鱼如今已是大不列颠哥伦比亚拖网捕捞上来的主要底栖鱼类物种。加拿大和北太平洋西部所采用的主要捕捞工具是拖网，有时也使用多钩长线、曳绳和手执钓丝。太平洋鳕鱼虽由许多具有不同行为模式的各异种群组成，但其总体的生物特性还是与大西洋鳕鱼迥然不同。壁眼青鳕如今已是世界上最大的底栖鱼类资源，它们在北太平洋有 12 个主要的分布点，近年来其产量已超过 670 万吨。

蟾鱼

蟾鱼目

蟾鱼是在滞水底栖的物种，大部分都分布于较浅的温暖海洋中。它们的身体短而粗壮，头部较宽，眼睛位于头部顶端。它们的大嘴中有牙齿，这也反应了蟾鱼的肉食性生活方式。其中许多物种都有与其背景相适应的掩护体色。部分物种还有育幼行为，如美洲东部沿海的牡蛎蟾鱼。它们在有保护的地方产下大卵，在幼鱼孵化出来之前，都由雄性负责护卵。毒蟾鱼仅分布于加勒比海南美沿岸的 30 ~ 60 厘米深处。正如它们的名字所显示的那样，毒蟾鱼会给毫无戒心的沐浴者和捕捞者造成十分严重的伤害，据说它们的扎刺是所有鱼类中最为发达的。它们的背鳍和鳃盖上的刺中空，与其毒囊相连通。毒蟾鱼埋在沙砾中，通常只将眼睛露出来，当它们被踩时，其刺就如同皮下注射针一般扎入侵入者足中，并释放出毒素。

太平洋的太平洋平鳍蟾鱼和大西洋的大西洋蟾鱼白天躲在穴中，它们的两侧都有一种发光器官，能用于求偶。在求偶时，它们的鳔鼓肌还能发出各式各样的声音，包括口哨声、咕哝声，乃至咆哮声。

印度洋—太平洋的小孔蟾鱼属的部分物种

能栖息于淡水中，有时也在观赏鱼店铺中售卖。它们的鳃盖上也有毒刺，因此观赏鱼爱好者在购买这种神秘的肉食性鱼类之前可要再三考虑。

琵琶鱼
鲛鳚目

琵琶鱼可简单地分为 3 个类群：第 1 个类群包括鮟鳚鱼或和尚鱼，第 2 个类群包括鼹鱼、掌鱼、阔口鱼和蝙蝠鱼，第 3 个类群包括深海角鮟鳚鱼。鲛鳚目约包括 310 个物种，几乎所有物种都以位于吻尖的第一背鳍刺为其特征，它们的这根刺能作为其钓鱼的工具。上述前 2 个类群主要由底栖物种组成，而最后 1 个类群则主要由栖息在海洋中部、深海及深渊地区的浮游物种组成，除了少数物种能进入到河口区域外，大部分物种都仅分布于海洋中。

鮟鳚鱼或和尚鱼（鮟鳚科）包括约 25 个物种，是身体扁平的大型底栖物种，其头部和嘴十分巨大。普通鮟鳚鱼广泛分布在从巴伦支海到北非的欧洲沿岸，以及从地中海到黑海的

↗ **在太平洋中潜水员附近的鼹鱼**

在开放环境中，鼹鱼奇特的外形十分容易辨认，一旦它们躲在岩石丛中，其掩护体色就能为其提供极强的保护作用。

区域，栖息深度从水面直至 1000 米深处。它们体长能达 1 米，是十分凶猛的肉食物种。琵琶鱼通常喜欢在水底摄食，它们躲藏在岩石和植物之间，半埋在沙砾或泥土中，它们的一系列肉质皮肤片使其整个身体轮廓不再清晰可

↗ **琵琶鱼和蝙鱼的代表物种**

1. 牡蛎蝙鱼，蝙鱼科，这一物种有带毒的背鳍刺，分布在美国马萨诸塞州南部的大西洋沿岸和西印度群岛；2. 鲛鳚鱼，鲛鳚科，它们向上的大颌上还有纤细的弯曲齿；3. 长饵鼹鱼，鼹鱼科；4. 副棘茄鱼，一种蝙蝠鱼，蝙蝠鱼科；5. 琵琶鱼（黑犀鱼属），黑犀鱼科；6. 琵琶鱼（树须鱼属），树须鱼科——其大舌骨须显示应为雌性；7. 琵琶鱼（大角鲛鳚属），大角鲛鳚科，其吻的末端有一个长长的糠状钓饵。

↗ 疣躄鱼的体色依据其栖息地的不同而呈现显著差异，它们栖息在印度洋—太平洋的岩石缝，用其大型的鱼形诱饵摄食。

辨，此时它们会摇动其色彩绚丽的诱饵，将猎物吸引至自己的大嘴附近。鱼对食物并不挑剔，能吞食任何其附近的东西。

该科中的鮟鱇鱼及其他物种通常在春季会迁徙至较深水域中产卵，如与鮟鱇科密切相关的拟鮟鱇属、黑鮟鱇属和宽鮟鱇鳃属。雌性产下的卵包裹着一层特殊的带形黏液鞘或膜，这层膜长 9 米，宽 60 厘米；该浮力较大的膜能将卵带至水面，它们便在那里被孵化出来，取食水面丰富的浮游生物并不断发育起来。最后当其发育成熟时，便固着于水底而栖。

躄鱼科的躄鱼很少长至约 30 厘米长，它们或两侧扁平，或呈近球形。这种十分神秘的物种几乎都躲藏在水底的海草、岩石和珊瑚之间，只有斑躄鱼 1 个物种分布于世界各地的温暖水域中，附着于漂浮的海草丛上。与该科的其他物种一样，斑躄鱼的长胸鳍和长腹鳍都为肌肉质，如同胳膊和腿一般能使其在漂浮的植物丛中“爬行”。斑躄鱼的诱饵并不发达，只比纤细的小丝略强一点。而与之关系密切的底栖物种的钓具结构则十分复杂，如鱼科的其他物种。其中许多物种的钓具较长，长度约为其身体的一半或更长，其终端还有通常为亮色的肉质钓饵。部分物种的钓饵模拟小型水生生物的样子，如蠕虫、虾和其他甲壳类动物。热带太平洋西部的疣躄鱼的钓饵则类似于小鱼，不光钓饵的形状与鱼相似，琵琶鱼本身也模拟鱼游泳的方式在水中舞动自己的钓饵。

原棘鳍总目乃至所有动物中最怪异的物种就是深海角鮟鱇鱼。鮟鱇鱼、躄鱼及其近族的第 1 背鳍刺都在身体前端，位于吻尖之上，这根刺在那里精准的肌肉控制下能像钓竿一样四处活动，加上其末端还有一个肉质物，能作为钓饵。这一整套系统在有日照的浅水域十分奏效，但在角鮟鱇鱼所栖息的乌黑的深水域中就毫无作用，因此这些深海物种的肉质钓饵便进化为生物发光器官，依靠数百万个紧密成簇的共生细菌来发光。角鮟鱇鱼约 160 个物种中的梦鮟鱇角物种短杆琵琶鱼和剑状棘蜡的钓具都很短，只相当于附着在吻上的一个球状发光器官；而大角鮟鱇属物种的钓具长度则是其体长的 5 倍多；毛颌属物种的发光钓饵上甚至还附有一些锋利的骨质钩。

奇鮟鱇目前仅有约 30 个标本可供研究，是一个人们知之甚少的物种，它们的钓具穿透其口腔顶端，也就是说，其钓饵正好悬于它们的犬牙状大齿之后。这些物种中最难以琢磨的也许要算新角鮟鱇，它们居然没有钓具，没有人知道它们究竟如何摄食。

深海角鮟鱇鱼与其浅海近族的区别还在于，它们呈极强的两性二态性，还具有独一无二的繁殖模式：矮小的雄性附着（暂时性或永久性）在相对巨大的雌性身体之上。其中部分物种的附着甚至使两者的组织结合在一起，最终它们的循环系统也融为一体，这样雄性就永久地依赖雌性的血液所传送的营养物质而活，而雌性则成为一种自我受精的雌雄同体物种。

尽管角鮟鱇鱼呈世界性分布，遍及从高纬度的北极到南部大洋的各个区域，但其分布却并不连续，倾向于栖息在食物丰富的水域中。一般说来，它们在热带水域的栖息深度比在北极的栖息深度更甚。但所有这些概述都会受到当地因素的影响。部分栖息在较浅水域的物种，如卡氏梦角鮟鱇，在 300 ~ 400 米的深度最为常见，但它们中许多种的栖息地却更深，平均介于 1000 ~ 2500 米之间，甚至还有部分栖息在至少深及 3700 米的地方。也有一些物种紧贴水底而栖，如双杆琵琶鱼。身体扁平的奇鮟鱇属物种则毫无疑问营完全的深海生活。而最令人吃惊的发现则是，潜水艇拍摄到大角鮟鱇物种颠倒着在水底游动，它们的钓饵拖在基质上，显然是在钓海底栖息的生物体。

银汉鱼、鳉鱼和青鳉鱼

鱼儿在巡游繁衍，通常被用来控制蚊子，并且依据月亮的周期产卵：这些都是在银汉鱼目发现的一些不同寻常的鱼的生活方式。由于它们在胚胎发育试验研究中的广泛应用和在水族馆饲养条件下的良好适应性，银汉鱼目中一些种类的鱼是非常著名的。

银汉鱼目的鱼约有1290种，体型从非常微小到中等，广泛分布在温带和热带地区的淡水、咸水和海水中。下面将介绍3种目的鱼：银汉鱼、鳉鱼和青鳉鱼以及它们的同类。

银汉鱼

银汉鱼目

银汉鱼的鲜明特征是在其身体中部有一条银光闪闪的条带，由此得名为银汉鱼，但是在许多其他种类的鱼身上也具有这个特征。多数银汉鱼身体狭长，但是也有一些银汉鱼身体肥厚。例如在新几内亚生活的一些舌鳞彩虹银汉鱼通常被用来当做食物。幼年银汉鱼的特征是在背缘上有一行载黑素细胞。

许多银汉鱼需要耗费长达1周或更长的时间去孵化鱼卵，这与多数硬骨鱼仅花费1～2天的时间孵卵是不同的。小银鱼，尤其是加利福尼亚银汉鱼（加利福尼亚滑皮银汉鱼）是一种生活在从加利福尼亚南部到墨西哥下加利福尼亚的北美洲西海岸附近的银汉鱼，由于其根据月球的周期产卵的习性而广为人知。加利福尼亚银汉鱼在涨潮的时候产卵，受精卵在落潮的时候搁浅在海岸上，在2个星期后浪潮回来的时候受精卵便会孵化出来。

一些银汉鱼，例如在北美洲海岸和海湾中生活的北美银汉鱼通常被用来作为鱼饵。银汉鱼另一个常用的名字是胡瓜鱼，尽管它们实际上与胡瓜鱼科没有任何关系。

鳉鱼

齿鲤目

对一般公众来说，最熟悉的鳉鱼可能是花鳉科的一些观赏鱼，它们深受水族馆养鱼爱好者的喜爱，其中包括孔雀鱼——毫无疑问这是一种饲养最普遍的观赏鱼——和食蚊鱼。食蚊鱼以蚊子的幼虫和蛹为食，在全世界范围内都

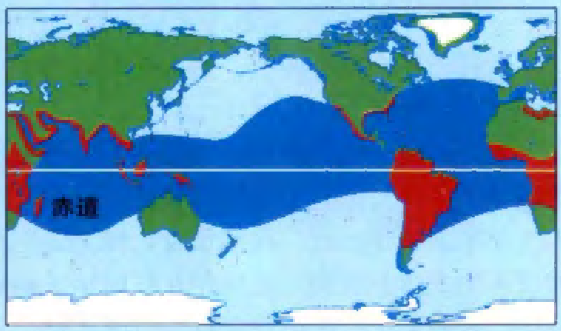
知识档案

银汉鱼、鳉鱼和青鳉鱼

总目 棘鳍总目

目 银汉鱼目、齿鲤目、颌针鱼目

约3目20科，170属，1290种。



银汉鱼

属于银汉鱼目，具有6个科，49个属，290种。分布在全世界范围内的淡水和海水中。体长最大60厘米。科名如下：银汉鱼科；拟银汉鱼科，包括加利福尼亚银汉鱼（加利福尼亚滑皮银汉鱼）；小银汉鱼科；虹银汉鱼科；背手银汉鱼科；精器鱼科。6个濒危物种，包括瓦讷舌鳞银汉鱼和巴布亚新几内亚岛的巴氏丘那银汉鱼。

鳉 鱼

属于齿鲤目，具有9个科，84个属，800种。分布在泛热带和北温带的淡水和咸水中。体长最大为30厘米。科名如下：四眼鱼科，包括四眼鱼；单唇鳉科；齿鲤科；底鳉科；谷鳉科；花鳉科，包括孔雀鱼和食蚊鱼；漂鳉科；珠鳉科和强鳉科。18个濒危物种，包括墨西哥的剑尾鱼和美国得克萨斯州的博文鳉。

青鳉鱼及其同类

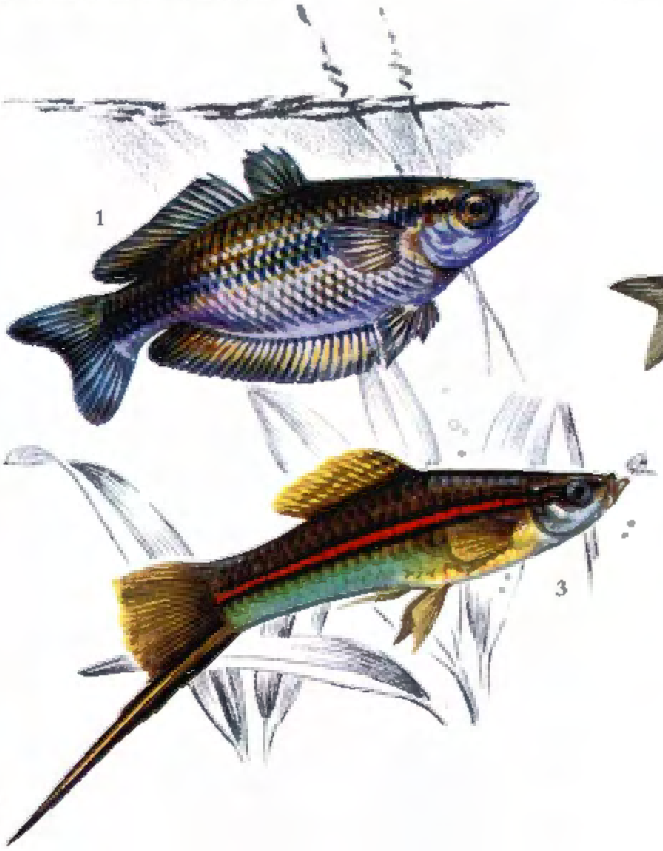
属于颌针鱼目，具有5个科，37个属，200种。分布在全世界范围内的淡水和海水中。体长最大为1米。科名如下：飞鱼（飞鱼科）；鳐鱼（科鳐）；针鱼（颌针鱼科）；青鳉鱼（青鳉科）；竹刀鱼（竹刀鱼科）。2种濒临灭绝，即生活在印度尼西亚的怪领鳉和波氏异色鳉。还有2种濒危物种和8种脆弱物种。

被用来作为控制蚊子的自然天敌。生物学家对花鳉鱼十分感兴趣，这是因为现存的一些种类花鳉鱼几乎全部为雌性。在古代和现代，热带鱼家族的一些单唇鳉科和珠鳉科的鳉鱼都是流行的观赏鱼和害虫天敌。毫无疑问，它们之所以能成为广受欢迎的水族观赏鱼主要是由于其鲜艳亮丽的色彩和顽强耐受的天性。据说养鱼爱好者经常在全世界范围内邮寄它们以相互交换，只需把它们放在一个只有少量水和空气的塑料袋中然后再放在一个保温容器中就可以托运或邮寄了。这 2 种热带鱼家族还包括一年生鳉鱼，之所以如此称呼是因为成年鳉鱼的寿命很少能够超过一个雨季。它们在雨季末期产卵，并将受精卵留在干旱泥沼的底层。受精卵在整个干旱季节埋藏在泥沼中，静静地躺在那里等待下一个雨季的到来。当雨季再次来临的时候，这些受精卵便会发育孵化，然后一个新的生命周期又开始重复。

北美鳉鱼的色彩相对不够鲜亮，这与大多数温带鱼一样，但它们却同样著名，至少对于生物学家来说是如此。在从加拿大到美国南部的咸水中发现的底被广泛应用在胚胎学试验研究中。人们对于它的生物学特性可能比任何其他多骨鱼类都了解得更多。

一些最特殊的齿鲤科鱼可能是四眼鱼，它们生活在从墨西哥南部到南美洲北部的地区中。这是该目中体型最大的鱼，最长可以长到 30 厘米。它们因其广为人知的名字四眼鱼而著名。它们的每只眼睛被水平划分为两部分，上下部分分别为角膜和视网膜。四眼鱼通常可以在水面下被发现，从上面看通常只能看到它们眼睛的上部分突出在水面上。上面的眼睛用来观察水面以上的情形，下面的眼睛则用来观察下面的情形。

四眼鱼科和花科的一些鱼种类是胎生的（例如有一些种类是由雄性鱼使卵在雌性鱼体内受精，然后雌性鱼生出幼体鱼）。这些胎生种类中雄性的臀鳍演化为输精管，在花科和四眼鱼科中一些鱼的臀鳍比其他种类的更长更精细，并且演化成生殖足。在谷科中，雄性具有一根被称为输精管的臀鳍或“切口”。曾经所有的胎生鱼被认为组成了一个自然群体，因为它们相对于其他卵生鱼来说彼此之间的关系更加密切，因此被认为是属于一个特殊的胎生群体。这种对于鱼关系的观察带来了对胎生的普遍关注，人们认为这种在解剖学和行为上的演变是在鱼进化过程中多次出现过的生命方式。



青鳉鱼及其同类

颌针鱼科

颌针鱼科包括青鳉鱼、鱵、鲍飞鱼、针鱼和竹刀鱼。

所有的青鳉鱼都包含在一个单一的科中。它们之所以被如此称呼是因为它们最初是在北方的稻田中被发现的。青鳉鱼的常用学名青鳉（Oryzias）就是直接取自稻谷的学名（Oryza）。青鳉鱼通常生活在从印度次大陆到东南亚和中国、日本，并沿着印度－澳大利亚一直到苏拉威西岛的淡水和咸水中。青鳉鱼在生物学试验中是著名的试验样本。

鱵鱼生活在淡水和海水中，其特征是有一个伸长的下颌和一个短上颌，所以得名为“半喙”。多数鱵鱼都是卵生的，但是有些种类的鱵鱼，例如印度－澳大利亚鱼具有一个内受精器并且是胎生的。

飞鱼科的鱼事实上并不像它们的名字指示的那样能够飞翔。它们具有膨胀的胸鳍（或者是腹鳍），这可以帮助它们在跃离水面后在空中滑翔几秒钟。

颌针鱼科的鱼具有一个伸长的上下颌，它们或多或少是属于全喙的。它们的名字来自于颌上特别狭长的针状牙齿。世界上多数温带和热带的颌针鱼都生活在海水中。然而有些种类如亚马孙流域的圭亚那江颌针鱼就生活在淡水中。颌针鱼的特征是具有绿色的骨头，并且其器官和肌肉也通常是绿色的。然而这并没有妨碍它们被当做可食用鱼而被享用。

竹刀鱼是商业应用中最重要的颌针鱼类。在东西太平洋中生活的太平洋竹刀鱼是日本捕鱼业一个重要的捕捞鱼类。其学名是竹刀鱼，是由鲭鱼和梭鱼2个词复合而来的。显然在早期的研究者看来，竹刀鱼具有2个关系较远的鱼类的特征——背鳍和臀鳍上具有类似于鲭鱼的5～7个小鳍，而具有强壮牙齿的中等大小的颌又类似于梭鱼。

↖ **银汉鱼、鳉鱼和青鳉鱼的代表种类**

1. 金色虹银汉鱼；2. 胡瓜鱼，这是一种具有巨大商业价值的鱼类；3. 美国中部的绿剑尾鱼，由于其栖息地和基因的不同剑尾呈现出不同的颜色；4a和4b. 雌性和雄性的孔雀鱼；5. 旗帆摩丽鱼——雄性背鳍如航海用的旗帆；6. 四眼鱼，眼睛被明显地分成两部分，从而可以同时看见水面线上下的情形；7. 底鳉，这是一种生活在北美东海岸咸水中的鱼，这种鱼通过藏身于泥底的洞穴中越过冬天；8. 加利福尼亚飞鱼，可以把巨大的鳍当做翼，在水面上进行短距离滑翔；9. 日本青鳉鱼，这是一种生活在全东亚和东南亚大陆泥沼中的鱼；10. 大西洋颌针鱼，可以长到110厘米长，它们主要以小鱼为食。

鲈鱼、长嘴鱼、蝴蝶鱼和小丑鱼

没有任何其他科的鱼在种类、数量、形态、结构和生态学多样性上能够与鲈鱼相媲美。事实上鲈形目是所有脊椎动物分类中最大的目，具有约 1500 个属，超过 9300 种鱼。这几乎占到全部鱼类的 40%。

对鲈鱼的分类至今依然值得商榷。它们是否属于一个自然的种类是值得怀疑的。目前鲈形目被错误地定义，并缺乏一个单一的独特特征（或者是复合特征），无法寻找到定义这一群体的共同祖先。

大多数鲈形目鱼生活在海岸边。只有大约 1/15 的种类——也包括著名的鲈鱼本身（鲈科）和多数的慈鲷鱼（慈鲷科）——生活在淡水环境中。

广泛分布及多样性

鲈形目

鲈形目形态学上最典型的种类是鲈科。典型的鲈鱼身体是肥厚细长的，2 个背鳍彼此分离，腹鳍靠近“喉咙”，鳃盖末端锐利呈针状。它们非常适应北半球的温度，温暖的冬天延缓了精子和卵子的成熟。

欧洲鲈鱼是一种原生定居种类，喜欢栖息在湖泊、运河和流速缓慢的河流中。欧洲大陆和英国南部的梅花鲈是一种食底泥鱼，通常生活在运河、湖泊和河流下游。令人迷惑不解的是这种鱼具有连在一起的背鳍。

梭鲈原生于欧洲东部，但它们已经作为一种垂钓鱼类被引入到欧洲的其他地方。这种食肉鱼以蟾蜍、鲈鱼和棘鱼为食，深受钓鱼者喜爱，并具有食用价值。北美梭鲈自然生长在或宽或窄的河流以及湖泊中。

北美镖鲈是外表最美丽的鲈鱼，具有约 145 种。它们的名字来源于它们喜欢在石头间来回穿梭的习性。它们是底栖鱼，没有鱼鳔。然而许多种类的镖鲈都具有鲜艳的色彩，通常是红色和绿色的。东部沙滩镖鲈是一种并不引人注意的半透明鱼，它们通常把自己埋藏于沙床中，只有眼睛和嘴巴伸在外面。

金梭鱼科的梭鱼是有报道的另一种攻击潜水者的鱼类。它们是生活在一些地区的热带海洋鱼类，尤其在西印度海分布居多，它们比鲨鱼更可怕。它们的体格狭长有力，颌上武装有锋利的匕首状的牙齿。梭鱼以其他鱼为食，并且从表面上看起来成群捕猎，这使捕猎更加容易。

鲭、鲔鱼和鲣鱼（鲭科）都是味道鲜美的鲈形目鱼类。鲭鱼是在开阔海洋中群居的鱼类，游弋的速度可以高达每小时 48 千米。它们的身体是完美的流线型，末端有一个新月状的尾鳍。有些鲭在身体的背部表面有一条沟槽，沟槽中生有刺状背鳍，由此可以减少水的阻力。在背鳍和臀鳍后面是一系列的小鳍，这些小鳍的数量因鱼种而异。在该科所有种类的鱼中鱼鳞都减少或消失。

↗ 青星九刺游弋在珊瑚礁间的清澈海水中，张开大嘴进行捕食。这种凶猛的食肉鱼偶尔以甲壳类动物为食，但在多数情况下都是以体型较小的生活在海中的金鳞花为食，这是与它们同属一科的一种鱼类。

↗ 梳齿鱼是最小的鲈鱼，并且有些已经练就了老练的生存策略。图中这只红海拟态鱼生活在岩石缝隙中，其具有和有毒的黑纹稀棘相同的颜色，因此可以避免被捕杀。这种现象被称为警戒拟态（贝氏拟态）。

一般在大西洋的两岸都可以发现鲭。在欧洲它们分布在从地中海到爱尔兰的广袤海域。这是一种远洋鱼类，夏天在海岸附近的海面上形成巨大的鱼群，捕食小甲壳类生物和其他的浮游生物。冬天鱼群解散潜入深海，在那鲭鱼进入冬眠状态。

长嘴鱼（属于旗鱼科和箭鱼科）都是和鲭科鱼关系密切的、游泳速度最快的鱼类，包括剑鱼、旗鱼、矛鱼和枪鱼。它们之中包括一些世界上最流行的垂钓鱼类。几种长嘴鱼是著名的洄游鱼，洄游的原因可能是为了追寻食物。长嘴鱼是食肉鱼类，它们竖起背鳍以防止猎物逃脱。当它们冲入鱼群的时候还通常利用长嘴撞击猎物以使猎物丧失逃脱能力。

旗鱼在由幼鱼长大的过程中经历了显著的变化过程。旗鱼幼鱼只有 9 毫米大，上下颌长度相等并具有圆锥形的牙齿，在头部上的眼睛上方有一系列刚毛，在脑袋的后方有两个长长的尖鳍，背鳍很长并具有很短的边缘，臀鳍由两个小短芽代替。当幼旗鱼长到 6 厘米长的时候就开始像成年旗鱼了：上颌伸长，牙齿消失，背鳍分为两个鳍，脑袋后面的刚毛逐渐减少直到消失。幼年剑鱼也会经历类似的成长变化过程。

鲈形目的一些鱼是热带海洋中最美丽和色彩艳丽的鱼类。蝴蝶鱼（蝴蝶鱼科）分布在全世界范围内温暖海域岸边的礁石中。目前已经发现了蝴蝶鱼科的 115 个种类。发现的多数种鱼都具有异常鲜艳的色彩，通常都具有非常复杂的眼睛样式的伪装，这使潜在捕猎者难以分辨其头顶和尾巴。更令人惊奇的是，为了增加这种迷惑性，许多鱼在尾鳍附近还有一个眼斑。蝴蝶鱼还可以通过缓慢的向后游动来迷惑猎食者，一旦猎食者冲向尾端的眼斑时，蝴蝶鱼便快速向前游动，使猎食者迷惑不解，趁机逃脱。印度洋－太平洋蝴蝶鱼中有著名的钳子鱼或长鼻蝴蝶鱼，之所以有这样的名字是因为它们的鼻喙非常长，恰如两把钳子，可以伸入海岸岩石的缝隙深处。

大多数蝴蝶鱼都是专性珊瑚虫捕食者，因此全部都依靠浓密的珊瑚礁而生存。在许多地方由于人类的直接影响破坏或温度的变化诱发了珊瑚礁的大量减少和珊瑚虫的大量死亡，于是蝴蝶鱼的数量也在急剧减少。

蝴蝶鱼美丽的外表和体态受到了观赏鱼养殖爱好者的热爱，但是它们很难被囚禁在水族缸中（相应的也有极少的例外），只有具有丰富经验和高超养殖技巧的爱好者才能饲养好。

与蝴蝶鱼科关系密切并在过去曾与它们归为一个科的是天使鱼。现在天使鱼被分为一个

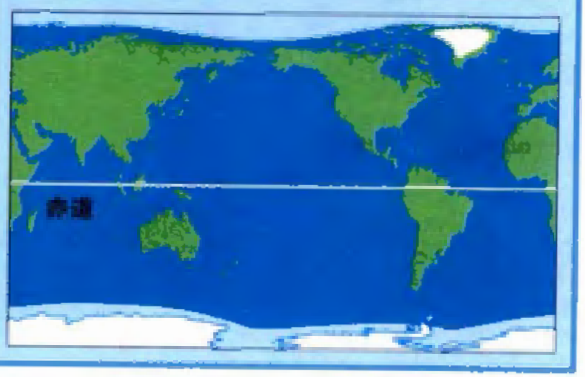
知识档案

鲈 鱼

总目 棘鳍总目

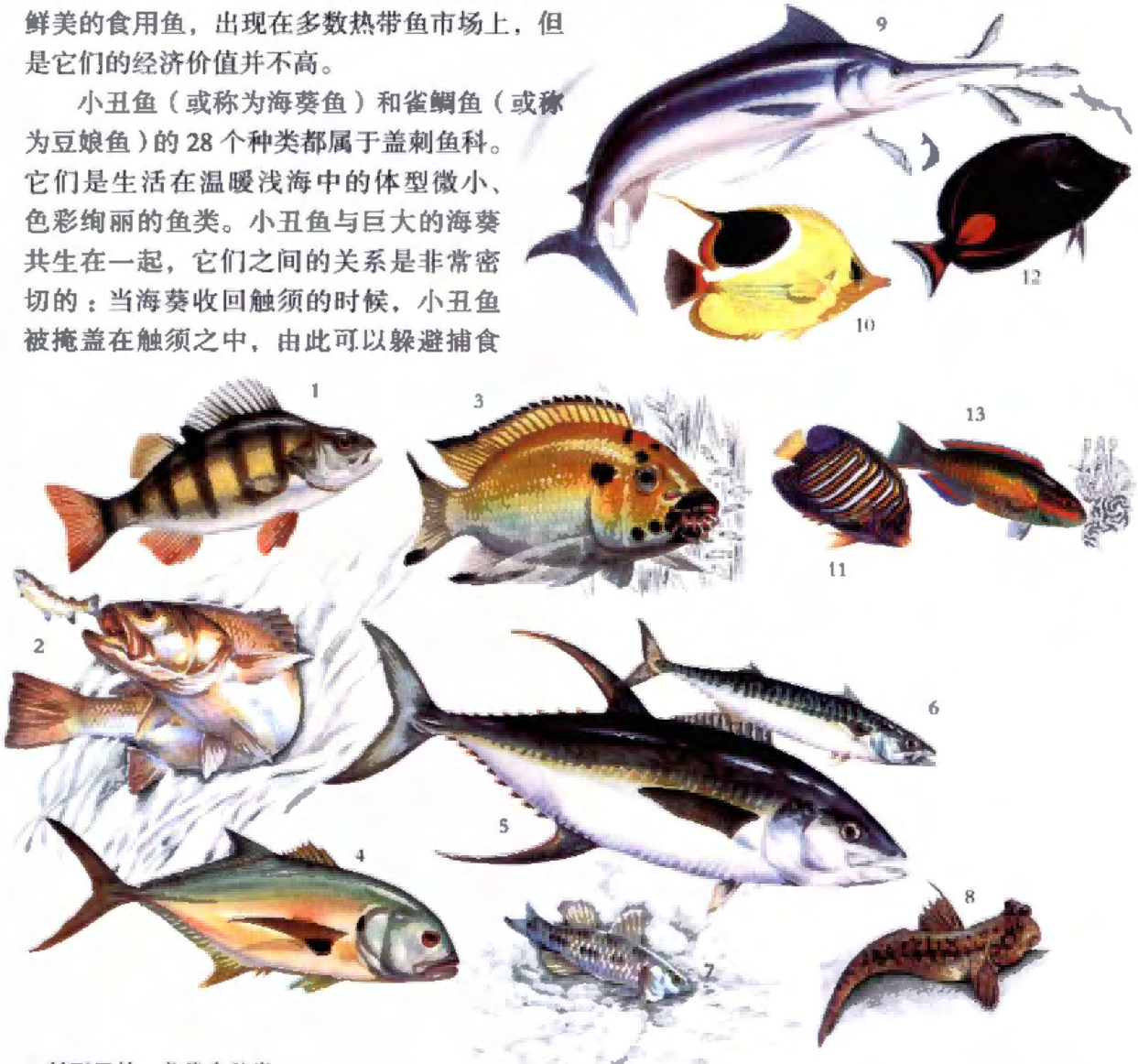
目 鲈形目

约有 150 个科，1500 个属，超过 9300 个物种。



单独的科即盖刺鱼科。天使鱼与蝴蝶鱼的区别在于前者体型更加巨大，并且身体呈长方形，鳃盖上长有厚重的刺。盖刺鱼科有超过 80 个种类，从只有 8 ~ 15 厘米的体型微小的矮侏儒天使鱼到体型可以达到 0.5 米生活在加勒比海的女王天使鱼。在观赏鱼饲养者那里能看到许多天使鱼，天使鱼在人类的照顾下可以生活得很好，因为相对于蝴蝶鱼而言它们多数对于食物的要求并不高。其中有几种天使鱼是味道鲜美的食用鱼，出现在多数热带鱼市场上，但是它们的经济价值并不高。

小丑鱼（或称为海葵鱼）和雀鲷鱼（或称为豆娘鱼）的 28 个种类都属于盖刺鱼科。它们是生活在温暖浅海中的体型微小、色彩绚丽的鱼类。小丑鱼与巨大的海葵共生在一起，它们之间的关系是非常密切的：当海葵收回触须的时候，小丑鱼被掩盖在触须之中，由此可以躲避捕食者的猎捕，所以它们从不远离海葵。但海葵在没有小丑鱼的情况下却可以生活得很好。海葵的刺细胞对非共生的鱼类来说是致命的，但小丑鱼带有黏液的体表比其他相关种类厚度更大，并缺乏诱发海葵刺细胞的化学成分。小丑鱼美丽的颜色图案和温顺的习性使它们成为世界上最普遍的人工驯化养殖的观赏鱼之一。它们在鱼缸中可以很容易地繁殖，并且目前已经建立起许多流行种类的商业养殖基地。



↗ **鲈形目的一些代表种类**

1. 欧洲鲈鱼（鲈科）；2. 加州犬形黄花鱼（石首鱼科），这种鱼在东南亚被过度捕捞以获取鱼鳔，它们的鱼鳔可以被做成美味的鲜汤，因为这一原因，这种墨西哥鱼类濒临灭绝；3. 黄色鲷（非洲王子）是一种分布在东非马拉维湖的口育热带鱼类，属于脂色鲷属；4. 杰克马是一种东大西洋鱼类，属于科；5. 黄鳍鲔鱼是一种重要的商业食用鱼类，属于鲔科；6. 大西洋鲭鱼，属于鲔科；7. 矮侏儒刺鳉鱼属于虾虎鱼科——其体长只有 1.5 厘米，是生活在菲律宾的世界上体型最小的淡水鱼；8. 弹涂鱼是生活在红树林沼泽的鱼类，属于虾虎鱼科；9. 大西洋蓝枪鱼，属于旗鱼科；10. 鞍背蝴蝶鱼，属于蝴蝶鱼科；11. 帝王天使鱼，是一种在观赏鱼贸易中非常流行的鱼类，属于盖刺鱼科；12. 鸡心刺吊（心斑刺尾鱼）属于刺尾鱼科；13. 公主鹦嘴鱼，属于鹦嘴鱼科。

比目鱼

正如这一属的名字所显示的一样，比目鱼因其扁平的身体和眼睛只生长在身体的一侧而闻名。由于具有鱼类中独一无二的不对称结构，比目鱼被认为是从一种习惯单侧休息的基本对称的鲈形鱼（海鲈鱼）进化而来的。

世界上大约有 570 种比目鱼，可以划分为 11 个科。比目鱼中最原始的科是鳎科，具有非常类似于鲈鱼的胸鳍与臀鳍，只有眼睛和长长的背鳍和海鲈鱼有所差异，这说明比目鱼是从鲈形目祖先进化而来的。

所有的成年比目鱼都是底生鱼类，但是它们的卵中包含着油滴，会漂浮到海面附近。几天后卵便会孵化，孵化出的幼鱼体形是对称的，两只眼睛分别位于头顶的一侧，嘴巴位于腹中线上，这更进一步表明了它们是从鲈形目鱼进化而来的。当幼鱼长到约 1 厘米长时，便发生了变形变化，对对称的颅骨产生了巨大的影响，最终形成了我们所见到的不对称的比目鱼。整个变化是从一只眼睛移动到鱼头的另一侧开始的，这是通过头颅上的软骨条再吸收而做到的。同样鼻孔也移动到具有 2 只眼睛的一侧或有颜色的一侧。除了鳎科鱼之外，其他科的比目鱼

知识档案

比目鱼

系 鲈形系

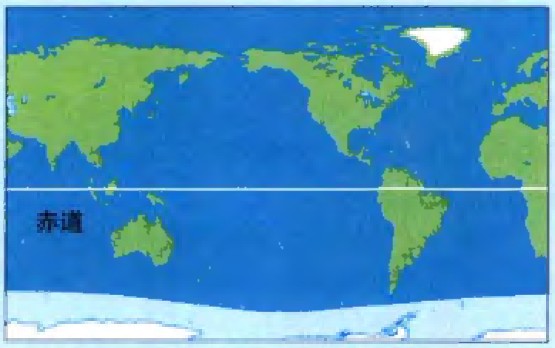
总目 棘鳍总目

目 鲽形目

该目具有 11 个科，123 个属，共约 570 种。种和科包括：鲆鱼（鲆科），包括孔雀鲆或盘鱼；欧洲鲆、菱鲆或左眼鲆（菱鲆科），包括欧洲菱鲆、帆鳞鲆；鲽鱼或右眼鲆（鲽科），包括拟鲽鲽、欧洲鲽、柠檬鳎鱼、大比目鱼；鳎鱼（鳎科）；鳎（鳎科），包括欧洲鳎；舌鳎（舌鳎科）；美国鳎（无臂鳎科），包括褐鳎或淡水鳎。

分布 生活在全世界范围内的海洋和淡水中。

体型 体长从 4.5 厘米到 2.5 米，体重从 2 克到 316 千克。



鳎鱼 鳎科

↗ 一些比目鱼依靠其伪装，贴着海底蜿蜒离开美国海滨并沿河口上溯。有时它们能离开海滨 120 千米远。

↗刚刚出生的比目鱼体形和正常的鱼类是一样的，两只眼睛位于头顶两侧，并且具有一个居中的嘴巴。当幼鱼逐渐长大，一只眼睛便逐渐移动到头顶，直至另一侧，嘴巴也逐渐扭曲，直到成年比目鱼永久性地以单侧躺在海底。这整个变形过程可以从图中的鲆的进化图中看得很清楚。

的嘴巴也和眼睛一样移动到相同的平面。眼睛移动的形式也是某些特殊科的典型特征。如菱鲆科和鲆科的鱼被称为“左眼比目鱼”，这是由于它们的右眼通常发生移动，所以最终身体朝上的带颜色的一侧是左侧。鳎科的鱼是“右眼比目鱼”，这是因为它们的左眼通常发生移动而最终右侧朝上。在鳎科中，右眼和左眼比目鱼的数量是相同的。

当发生这些显著变化的时候，幼鱼便沉入海底。比目鱼没有鱼鳔，所以它们一直保持以没有眼睛的一侧朝下躺在海底或靠近海底的姿势。成年比目鱼的身体形状是各不相同的——欧洲大比目鱼和其近缘种的体形是宽和长几乎相等；而舌鳎（舌鳎科）的体形则是又长又窄。通常比目鱼通过击打沙子或身体的蜿蜒钻动将自己埋藏起来，只把眼睛和上鳃盖露在外面。鳃腔与外界是通过一个特殊的通道相连接的，水从嘴巴通过鳃盖被吸入，呼出的水则通过埋藏侧的鳃腔中的特殊通道排到体外。

许多比目鱼带有颜色的一侧主要是棕褐色的，它们通常带有橙色的斑点和斑块，这使它们能够和海底的色彩融合在一起。鳎科比目鱼是鱼类中的伪装大师，它们可以改变自身的颜色以和海底的颜色相匹配。当它们被放置在一个格子底板上时，有些种类可以以合理的精度重新将体色改变成方格的色彩。所有的比目鱼都是食肉鱼类，但它们捕捉猎物的方式却是各不相同的。左眼鲆科羊舌鲆在白昼捕食其他鱼类，它们灵活地跟在猎物的后面游泳，视力非常好。鳎科的鳎鱼和舌鳎（舌鳎科）在夜间捕食软体动物和沙蚕，它们主要依靠嗅觉发现猎物。这些科的比目鱼在身体没有眼睛的一侧的头部都有受神经支配的纤维结而不是鱼鳞，这可以增强它们的嗅觉能力。鳎鱼的捕食方法是两者兼有，有些种类如大比目鱼是灵活地跟在猎物后面捕食的，而有的则如欧鳎一样依靠敏锐的嗅觉和灵活的行动捕食沙蚕和甲壳动物。

比目鱼的绝大多数是生活在海洋中的，但是也有一些种类能够生活在淡水中。欧洲比目鱼经常从海洋迁徙到河流捕食，在夏天可以沿着河流上溯到 65 千米处的内陆，当秋天到来时，它们会返回海洋产卵。褐鳎是一种淡水鱼类，通常在水族馆中都有养殖。它的体表面积和体重的比例非常巨大，可以舒展身体浮在水面。它们还可以通过在身体下侧面和水底面之间创造真空“粘”在岩石或水族缸的壁上。

尽管雄羊舌鲆通常具有一些纤维状的胸鳍和臀鳍或其他可见的性二态，但多数比目鱼种类的雌雄两性之间没有明显的区别。

许多比目鱼如多佛鳎鱼、鲆鱼和大比目鱼都被当做食用鱼，并且有些种类具有相当重要的商业价值。比目鱼特殊的结构非常适于烹饪：它们能够迅速均匀地被烹熟，其鱼刺易于剔除，可以很容易地做成鱼片。

扳机鱼、箱鲀、角鲀和海洋太阳鱼

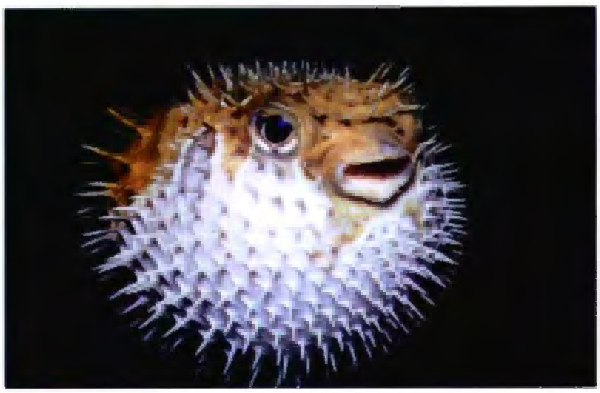
公元 1 世纪的罗马作者普林尼在他 37 卷的自然历史百科全书中介绍了鸡泡鱼（即河豚）和海洋太阳鱼等鱼，并为它们奇异的形状和特性而着迷。目前，鲀形目鱼约占世界上热带海洋鱼类的 5%，其中还包括一类最特殊的硬骨鱼。

鲀形目鱼多数生活在海洋中，其牙齿变形为喙，在它们之中包括一些具有毒性的鱼、气囊鱼和最大的海洋硬骨鱼之一。鲀形目的鱼都没有鱼鳞，但是它们的身体被刺覆盖，或皮肤非常厚以至于很难刺穿。

扳机鱼（鳞鲀科）得名于它们第 1 条和第 2 条背鳍鳍刺具有内锁型的类似于扳机一样的内锁型机制，在相对较大的第一条背鳍刺被压下之前，较小的第 2 条背鳍刺必须松开。扳机鱼具有多刺鳞，非常容易辨认，它们对立且几乎对称的背鳍和臀鳍呈灵活的波浪形运动，这是它们主要的游泳推动机制。许多种类具有惊人的色彩图案，生活在珊瑚礁中。单角鲀（单角鲀科）比扳机鱼体型更小，但是具有非常细小的粗糙鱼鳞，并且背鳍刺比扳机鱼更向前突伸。单角鲀的嘴巴极其微小，仅依靠捕食微小的无脊椎动物生存。许多在下颚和臀鳍之间具有可以膨胀的喉囊。

箱鲀和角鲀属于箱鲀科，它们可以被描述成一个多刺的立方体箱子，箱子上有嘴巴、眼

↗ 海洋太阳鱼（翻车鱼）的体长可以从幼鱼时候的 0.6 厘米一直长到完全发育成熟后的 3 米。加利福尼亚海狮通常以其幼鱼为食。



↗ 这种黑斑刺鱼通常夜里出来觅食，其周身覆盖着铠甲，十分引人注目。

知识档案

扳机鱼、箱鲀、角鲀和海洋太阳鱼

系 鲈形系

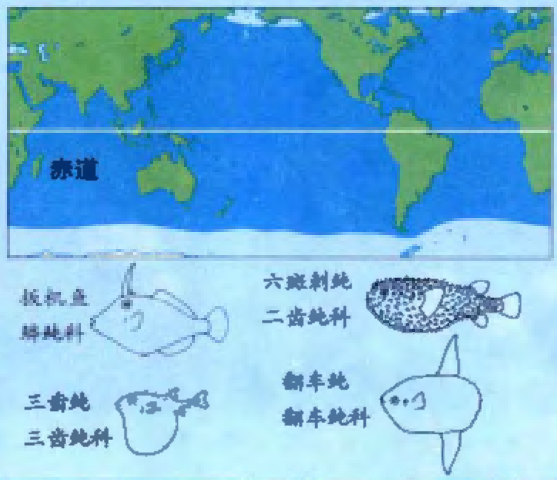
总目 棘鳍总目

目 鲀形目

该目具有 9 个科，大约 100 个属，共约 340 种：钉刺鲀（拟三刺鲀科）；三刺鲀（三刺鲀科），包括叉斑锉鳞鲀；单角鲀（单角鲀科）；箱鲀（箱鲀科）；鸡泡鱼或河豚（鲀形科），包括东方豚（多纪东方豚属）和尖鼻鲀（扁背鲀属）；六斑刺鲀（二齿鲀鱼科）；翻车鲀或海洋太阳鱼（翻车鲀科），包括海洋太阳鱼；三齿鲀（三齿鲀科）。

分布 分布在全世界范围内的热带和温带水域。

体型 体长 2.5 厘米～3 米；体重最大为 2300 千克。



↗ 长角牛鱼（角箱鲀）具有奇怪的外表，没有已知的性别二态性，它们在海底的沙滩上通过吹喷水流以深海无脊椎动物为食。成年长角牛鱼是独自生活的，但是幼年长角牛鱼通常以小群体生活在一起。

睛等孔和鱼鳍以及排泄口。有些种类在眼睛上方还有 2 个微小的角状物，所以被称为角鲀。坚硬的外骨骼由接合在一起的多刺鳞甲构成。箱鲀是游泳速度缓慢、色彩鲜艳的浅海热带鱼。在遭追捕时，如果它们的鳞甲不能完全抵御捕食者，箱鲀还具有一个秘密武器，即剧毒毒素。大约有 33 种箱鲀，有些可以长到 60 厘米，多数体长小于 30 厘米。

鸡泡鱼或河豚（鲀形科）得名于它们可以用水（如果离开水后则用空气）使身体膨胀的能力，以此作为一种防卫策略。在身体膨胀状态下，它们不可思议地变成一个球，对于猎食者来说这看起来既不可思议又无从下口。这一科的特征并不典型，事实上有些鸡泡鱼是生活在淡水中的。

淡水鸡泡鱼（淡水河豚）体色为鲜艳的黑黄两色，广泛分布在整个扎伊尔河流域和其他的一些西非河流中。这种鱼以及其他一些非洲淡水鱼偶尔会被养殖在水族缸中，但是它们具有很强的攻击性。所有的河豚都有毒，但有的味道极其鲜美。尤其在日本，有些种类的河豚常被食用。这种鱼只有经专门经过训练的厨师烹调后，才可以避免任何有毒的部分被食用或污染其他肉类。这些致命毒素即四齿鲀毒存在于河豚的肠子、肝脏、卵巢和皮肤中。误食没有处理干净的河豚会发生严重的中毒反应。

海洋太阳鱼（翻车鲀科）是鲀形目中的庞然大物。海洋太阳鱼是最大的物种，体重可以达到 2300 千克。从侧面看来，这种棕蓝色的鱼几乎是圆柱体状的，尾鳍退化成一个纯粹的皮肤质边缘，但是背鳍和臀鳍发育成用来游动的“桨”。它们被看到时通常都是单侧躺在地面上，看上去像在晒太阳，但可能已经死去。一段关于一条年轻海洋太阳鱼的录像显示它们可以通过张开的鳍用力划动而快速上潜。这种鱼通常以水母、甲壳类动物、软体动物和浮游动物为食。它们无鳞的皮肤下面是一层很厚的坚硬软骨。海洋太阳鱼生活在全世界范围内的热带和亚热带海洋中，但平时并不常见。

↗ 这种小丑扳机鱼栖息于印度洋—太平洋水域中，是最有价值的水族观赏鱼之一。其嘴呈明亮鲜艳的黄色，往往能使掠食者望而却步。

海马及其同类

海马形状奇特，非常与众不同，这使得人们很难相信海马也是一种鱼。海马具有直立的外姿，头像马，长着非常强壮的、蜷曲的尾巴，呈现出一种非常奇特的形象。然而，海马仅仅是一个综合大型目即海龙鱼目中一种非常著名的鱼。

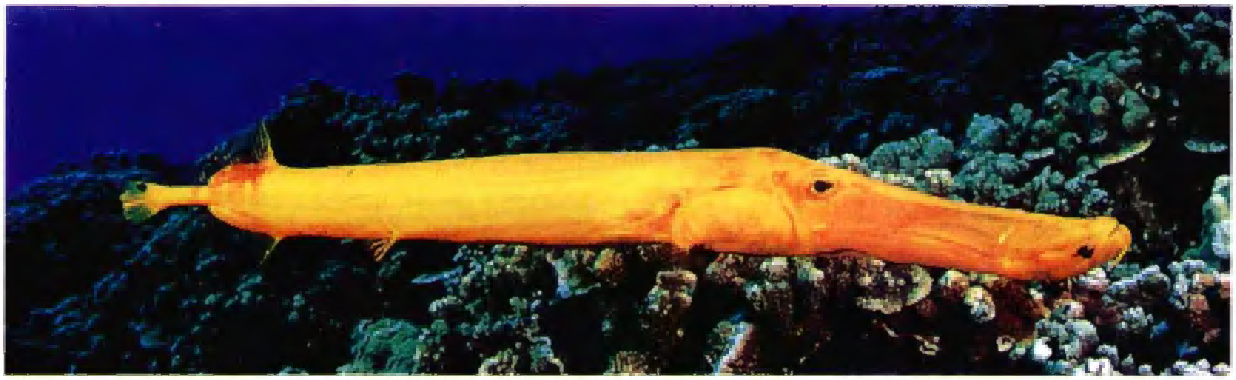
和海马一样，其他海龙鱼目的鱼类（如海龙、管口鱼、喇叭鱼、长吻鱼、虾鱼）完全都是海生鱼类。仅有少量的海龙个体永久性栖息在淡水中。这些鱼都具有的一个重要特征是长着细长的嘴，这是第一节脊椎的延伸（虾鱼中，前 6 节脊椎的长度超过了脊柱长度的 3/4），它们的背鳍也具有特殊的结构，并非由鳍线组成，而是由和脊椎相关的延长的连续段组成的。

虾鱼具有完全掩盖在薄骨片下的极其扁平的身躯，仅仅弯角后部的身躯可以活动。虾鱼生活在温暖海域的浅水域，有时躲在海胆的刺之间寻求保护。深色长吻鱼生活在深海区，身体四周长着多刺的小齿，胸部长着一排鳞甲。除了缺乏亲体的关爱外，它们的生殖习性人们所知甚微。

↗ 太平洋海马体长可以超过 30 厘米，这是世界上最大的海马种类。海马用它们灵活有力的尾巴缠绕住植物、珊瑚或海绵。图中的太平洋海马正缠绕在一棵红柳珊瑚上。

然而，海龙具有非凡的适应性生殖系统。海龙亚科中，最简单的生殖策略就是将卵松散地贴在雄性海龙的腹部。颚部外伸形成管状吻

↗ 在温暖的南部海洋中生活着鬼龙。体型较大的雌性（图中）具有海角状的臀鳍形成一个育儿袋，在育儿袋中，卵被附着在短丝上。



↗ 外形奇特、行动缓慢的中国喇叭鱼是管口鱼科的 3 个种类之一。它们通过悄然行动和伪装捕捉小鱼小虾。

的科类中，甚至是将卵分别嵌入到覆盖在雄性腹板上的海绵组织中。在其他海龙群落中，更多的保护通过发展半遮盖卵的腹板来实现更多的保护。这些例子中，都是雄性海龙完成携带卵的整个过程。

知识档案

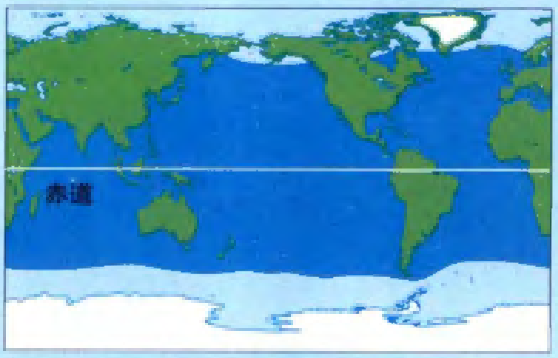
海马及其同类

系 鲈形系

总目 棘鳍总目

目 海龙鱼目

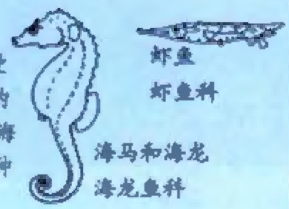
具有大约 6 个科，60 个属中大约有 241 个种类：海马和海龙（颚部向外成管状吻类科），包括海马（海马属）；鬼龙（沟口鱼科）；管口鱼（管口鱼科）；瞬吻鱼（烟管鱼科）；长吻鱼（长吻鱼科）；虾鱼（虾鱼科）。



分布 全世界热带和温带海域，一些分布在海水域和淡水域中。

体型 长 2 厘米至 1.8 米。

保护状况 至少 27 个种受危，包括被列为濒危物种的河海龙（瓦氏海龙）和岬海马；其余的被列为易危鱼种（其中 20 种是海马）。



虾鱼
虾鱼科

海马和海龙
海龙鱼科

海马（其实是头部和身体呈直角，长着善于抓握的尾和能够控制方向的背鳍的海龙）呈现了最优秀的卵保护能力。这种卵保护能力一直发展到育儿袋（或育幼袋）的形成。育儿袋具有一个独立的肛后囊孔。雌性有一个产卵器，卵被放置在雄性的育幼袋中，直到育幼袋被装满。显然，这种简单行为即使在没有意外的情况发生时也不一定总能成功，有时一些卵可能会丢失。

孵化的季节随着温度而发生变化，在育幼袋中 4 ~ 6 周后就能孵化出幼鱼。在一些较大的种群中，雄性用腹部摩擦岩石来帮助幼鱼孵化，在其他种群中，雄性则通过强有力的肌肉抽动以相当可观的速度孵化出幼鱼。“生产”后，雄性通过一张一缩来冲洗血囊，排出残留的卵及其他残骸，为下一个生育季节做准备。可能不久后就会进行下一次孵化，每年孵化 3 窝幼鱼的例子也已经被人们所知。

近几年来，海马的保护引起了极大的关注。对海草生长地（这对大多数的海马种群是非常重要的）的破坏在世界范围内以惊人的速度进行着。另外，作为中国传统的药材，商业捕捞也加剧了一些地区存在的问题。用于古董贸易和水族贸易的小规模捕捞也在进行。2004 年 5 月，《华盛顿公约》（CITES）贸易准则中提出了有限的关于对所有海马种群的保护条款，同时在包括中国在内的许多国家中通过促进农业发展来保护海马。同时，栖息地破坏的势头可望得到控制，这将有助于保护这些稀有的鱼类。

除了少量的水族贸易外，其他的海龙鱼科鱼类经济价值并不高。

棘鳞鱼、黄鳍、棘鱼和甲颊鱼

剩下的各科刺鳍鱼在形态和生活习性上都具有很大的差异，包括从棘鱼到奇异鱼和高度变异的鲉形目等各种鱼类群体。

棘鳞鱼及其同类

金眼鲷目

金眼鲷目（包括 5 个科）是在热带和温带海洋中发现的头特别大的海鱼类，许多生活在深海中，以穴居生活为主。正如其中一科松球鱼科所显示的一样，该目多数科的鱼都具有厚硬的鱼鳞。松球鱼科只包括 2 个属（松球鱼属和光颌松球鱼属）的 4 个物种。它们是体形圆滚的以小群生活在印度洋－太平洋中的小型鱼类。它们的体表覆盖着不规则的骨质盘状鳞，在柔软的背鳍之前是许多巨大的可以随意改变角度的刺，臀鳍厚大、直立。尽管松球鱼不会长到超过 23 厘米长，但是它们在日本具有商业价值，可以作为食用鱼出售。它们的下颚两侧各有 2 个微小的发光器官，发光器官内具有许多发光细菌，能发出蓝绿色光，松球鱼可以通过张开或闭上嘴巴来打开或关闭光线。

著名的发光金眼鲷科的发光鱼眼睛下面也具有发光器官。这些发光器官在白昼是特殊的无光白色，在夜晚却发出蓝绿色的光芒。有些种类通过旋转整个腺体来控制发光器官的关闭或打开，而有的种类则是通过打开或闭合眼皮状的眼膜来控制发光器官的开闭。光亮以重复的模式打开和关闭，通常典型的模式是打开 10 秒钟左右然后关闭 5 秒钟左右。这些具有发光器官的鱼的发光特性有 3 个主要作用：首先，发光可以把鱼类在完全黑暗的空间中聚集在一起；其次，发光可以吸引浮游甲壳类生物到面前，从而将其捕食；最后，发光可以迷惑猎食者，以保护发光鱼免遭猎捕。发光鱼生活在红海、印度洋－太平洋的暗礁中，通常以 20 ~ 50 条鱼的规模群居。它们通常生活在海面以下 30 米的深处。除了少量作为养殖观赏鱼外，它们的商业价值不高。如果被捕捉后，它们的发光器官可以被取下作为渔夫的钓饵。

金眼鲷科的鱼生活在海洋中部和深处，这些鱼类眼睛巨大、身体扁平。常见的种类有金眼鲷。金眼鲷科的多数鱼类都是红色或粉红色的，因此有时被当做“红鱼”或“红鲤鱼”出售。金眼鲷科鱼类肉味鲜美，在市场上以高价出售。2 种非常相似的金眼鲷即红金眼鲷和金眼鲷生活在热带和亚热带海洋的环地圈中。

所有金眼鲷目鱼类中最著名的鱼是鳃科的棘鳞鱼以及锯鳞鱼。66 种已知的该科鱼类中绝大多数都是在微光环境和黑夜活动的栖息在珊瑚礁中的鱼类。它们白天躲藏在暗礁洞穴或裂缝中，由于它们鲜亮的红色图案在岩缝间非常显眼，因此很容易被潜水者发现。它们生命力顽强，可以在水族缸中作为观赏鱼饲养，但是由于性格贪婪不能真正流行和受欢迎。尽管在全世界的鱼类市场上都有销售，但由于体型相当小并且多刺，它们作为食用鱼的需求量也并不是太大。

↗底栖鱼类远东海鲂可怕的外表会使许多人不敢吃它们，但实际上它们是一种味道极其鲜美的食用鱼类。它们的体长可以长到 66 厘米。

黄鳝及其同类
合鳃鱼目

合鳃鱼目包括一些类似于鳝鱼的淡水鱼类。黄鳝（合鳃鱼科）生活在美洲中部和南部、非洲、亚洲和澳大利亚西北部的广大地区。它们的俗名来自于它们的形状以及事实上它们通常生活在氧气贫乏的水中的特性。它们不是在头顶两侧各有一个可以开口的鳃，而是在头顶下部有一条裂口。有些种类在鳃腔内部又利用一个隔墙（隔膜）将每个鳃腔划分为两半。鳃腔通常很膨大，因为里面充满水，这种鱼在陆地上穿行时可以“呼吸”。生活在滞水中的种类可以通过富有充血血管的变异的内脏呼吸空气，或者通过鳃腔中突出的肺状鳃室进行呼吸。在这 2 种情况下，空气都是通过嘴巴进入的。

至少有一种鳝鱼即斑纹黄鳝在泥中挖洞，并且如肺鱼一样夏眠以躲避干旱。黄鳝的胸鳍和腹鳍已经退化消失，背鳍和臀鳍也退化成皮肤边缘状而没有鳍列。

亚洲的米纹黄鳝占据着稻田中的灌溉沟渠。它们可以长到 1 米长，并且是重要的食用鱼，只要保持潮湿，它们就能存活，保证肉味鲜美。雄性米纹黄鳝可以制造一个泡沫巢穴，让雌性鳝鱼在里面产卵。雌性鳝鱼和新孵化的小鳝鱼受到雄性良好的保护。

刺鳅科的鱼在一些地区是颇有价值的食用鱼。许多色彩鲜艳的鱼类被当做观赏鱼。刺鳅的栖息地具有很大的差异性，从东非内陆清澈的湖泊中到沼泽地带。许多种类都可以呼吸空气，因此可以利用这一本领在缺乏空气的水中或泥沼中存活。小刺鳅通过身体的扭曲摆动下潜挖掘出泥洞，和许多其他种类一样，它们白天躲藏在泥洞中，只把鼻孔露在外面。

知识档案

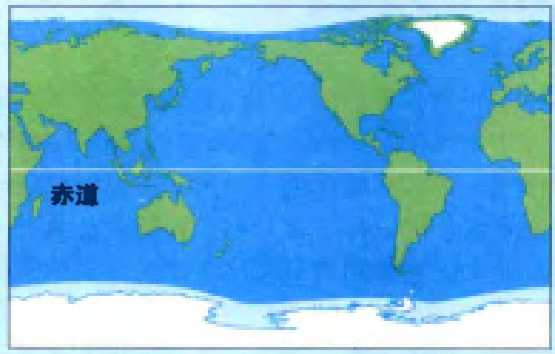
棘鳞鱼、黄鳝、棘鱼和甲颊鱼

系 鲈形系

总目 棘鳍总目

目 金眼鲷目、海鲂目、奇金眼鲷目、合鳃鱼目、刺鱼目、鲉形目

包括 6 个目，53 个科，大约 355 个属，至少 1858 个物种。



棘鱼
刺鱼目

刺鱼目最常见的鱼是棘鱼。“微不足道”的棘鱼生活在欧亚大陆和北美洲的大多数淡水和咸水中，有时甚至是海水中。它们在形态上有很大的差异性，以至于有些权威认为它们是一个非常复杂的种群，而不是单一物种。尽管多数是“三鳍”和“两鳍或四鳍”的个体，但在加拿大也有一些是完全没有臀鳍的。淡水种

↗ **合鳃鱼目的代表物种**

1. 小刺鳅生活在东南亚的大型河流中；2. 南亚的米纹黄鳝是一种颇有价值的食用鱼，在干旱季节它们在泥中打洞夏眠。

类通常比咸水和海水种类具有更少的骨鳞。通常棘鱼的体长不会超过7.5厘米，但是在英属哥伦比亚海岸附近的女王夏洛特群岛的湖中，有些黑色棘鱼可以长到30厘米长。

在北太平洋寒冷的海水中，管吻刺鱼是刺鱼近缘种。美国的管吻刺鱼与欧洲十五鳍棘鱼非常类似，它们生活在巨大的浅滩中。它们不建造巢穴，但是雌性产的卵具有黏性，可以粘在巨大海藻的叶柄上，这些叶柄首先被折弯然后被黏结起来。雄性会保护卵。它们的日本亲戚日本管吻刺鱼少为人知，但一般认为它们是将卵产在海藻上。

↗鲉形目的红狮鱼是一种可怕的捕食者。它们通常在夜间捕猎，用扇状突出的胸鳍困住较小的猎物，然后用有毒的胸鳍将它们刺晕，最后再将它们整个吃掉。

尽管与棘鱼具有密切的联系，海蛾鱼（海蛾鱼科）在外表上却与之有很大不同。它们是小型的热带海水鱼，具有内嵌入身体的骨鳞和奇特的高度发达的鼻吻。海蛾鱼科只有2个属5种鱼。因为它们古怪的外表，再加上被取出内脏晒干后也会保持外形，它们在远东地区通常作为古玩被出售。除了知道它们是生活在海底的产卵鱼类，以无脊椎动物如蠕虫和软体动物为食外，人们对它们的生物学特性知之甚少。

在缅甸、哥伦比亚、马来西亚西部和泰国，发现了一种特殊的被称为披甲棘鱼的鱼类。它们生活在具有柔软底部和茂密植物的淡水池塘中。这种鱼在分类体系中的位置曾经广受争议。目前通常认为这种鱼与海蛾鱼具有最近的关系。

甲颊鱼
鲉形目

甲颊鱼或鲉形目鱼是一种主要生活在海洋浅水中的鱼类，但是该目中也包括一些著名的深海鱼类，例如大西洋红鱼就是一种生活在北大西洋100～1000米深处的鱼类。和红鱼一样，其他许多的鲉形目鱼的身体颜色也主要是红色的。另外，它们的外表和鲈形目鱼非常相似，具有刺形背鳍、栉状鳞，头部有刺并且腹鳍前伸。鲉形目中包括25个科，包括鲂鲉、美丽迷人的珊瑚礁狮鱼、有剧毒的澳大利亚石头鱼、杜父鱼以及甲鲂鲉和八角鱼。

飞角鱼（飞角鱼科）其实并不是鲂鱼，它们也不会飞。它们能够滑翔的秘密在于其极大膨胀、色彩鲜艳的扇状胸鳍，这些鳍的实际作用其实是恐吓潜在的猎食者。飞角鱼是体型沉重的底生鱼类，有着一个重型的多刺头颅。它们多数时间都在水底的沙地上“漫步”，用它们变形的手指状腹鳍去捕捉藏在水底的软体动物、甲壳类动物和蠕虫。真正的角鱼或鲂鲉（鲂鲉科）也具有类似的习性。

多数鲉形目鱼都具有有毒的鳍刺，可以给人类造成严重的伤害，这一点许多有此经历的渔民都了解到了。有些种类的毒素是致命的。对于印度洋—太平洋石头鱼来说，毒素致命这一点更是确定无疑的，印度洋—太平洋石头鱼具有鱼类中最强的毒素和最复杂的毒素器官。从第9到第13条背鳍刺上具有毒腺，如果不小心碰触或踩到这些伪装得很好的底栖鱼具有毒腺的鳍刺，即使是极轻的触压也会使毒液喷出。刺伤后马上会有灼烧感，通常还伴随有淋巴腺发炎、呼吸困难、呕吐和肌肉痉挛等症状，甚至导致死亡。即使是轻度刺伤，其恢复期也需要几个月。

桨鱼和月鱼

在欧洲北部，桨鱼以“鲱鱼之王”而著称。桨鱼是银灰色如缎带状的鱼，有一条红色的背鳍纵贯全身。其头顶酷似马头，背鳍的前部延伸突出恰如马头上的“鬃毛”。它们猩红色的腹鳍非常长，末端呈突出的刀刃状（由此得名为桨鱼），尾鳍则退化为彩带状。这种形状独特的鱼可以长到超过 9 米长。

桨鱼是皇带鱼科的两种鱼类之一，在全世界都有分布，通常健康的桨鱼都生活在海洋的中深部。人们对于它们的生物学特性几乎一无所知。捕获的一条桨鱼标本显示它们的胃中全是小型甲壳类动物。从理论上通过水平摆动它们长长的红“鬃毛”推测，人们认为桨鱼是以 45° 角进行游泳的。它们的腹鳍上具有许多化学感应细胞。目前人们认为桨鱼的腹鳍如一个化学感应器，可以在还没有靠近猎物的时候就能够察觉到。并且它们的呼吸循环器官可以保证它们高效地吮吸小型甲壳类动物。它们可能是通过摆动背鳍产生一个上举力，在水中游动时相对非常安静。

如果依据身体形状进行划分，月鱼目可以划分为 2 个完全不同的群体。冠带鱼科、鞭尾鱼科、皇带鱼科和粗鳍鱼科的鱼都是缎带状身体。它们都通过背鳍的摆动产生推动力，皮肤都无刺或是瘤结状以减小水流阻力。

月鱼的颜色非常特别：它们的背是蔚蓝色的，腹部是银灰色的；两侧为彩虹色，上面分布有白色斑点，当它们死去后，颜色会很快褪掉；鱼鳍则为鲜艳的猩红色。尽管它们没有牙齿，并且看上去体形笨重，但它们却以生活在海水中部的鱼类为食，这正证实了它们翼状胸鳍的游泳效率。只有一种月鱼是在全世界都有分布的，它们的体长可以达到 1.5 米，体重可以超过 90 千克。

缎带状的冠带鱼以“冠毛鱼”一名而为人们所知，这是因为它们的头骨前端向前突出超过眼睛，在嘴巴的前面像一个背龙骨，一些驱动背鳍运动的肌肉就附着在膨大的骨头上。除了它们“超现实主义”的外形外，其肠子附近还有一个墨囊，可以通过排泄腔排射出墨汁一样的液体。目前只发现了极少数完好无损的个体，它们的体长可以长到超过 1.2 米。它们的分布也不确定，但在日本和南非都曾经发现过它们。

知识档案

桨鱼和月鱼

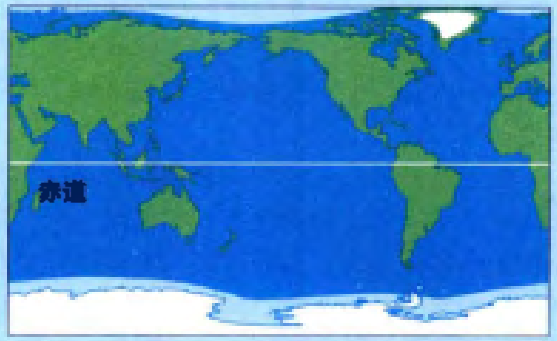
总目 月鱼总目

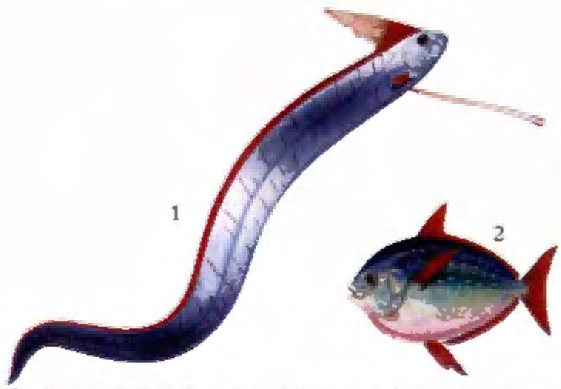
目 月鱼目

该目共有 7 个科，12 个属，约 19 种鱼。各个科包括：冠毛鱼（冠带鱼科）；缎带鱼（粗鳍鱼科）；月鱼（月鱼科）；桨鱼（皇带鱼科）。

分布 分布在全世界的海洋中。

体型 体长在 30 厘米到 11 米之间，有的体重可以超过 270 千克。





↗ 1. 非同寻常的桨鱼，它们是所有鱼类中身体最长的，并且非常罕见。2. 斑点月鱼有时是长线钓鲔鱼的副产品。

恐龙鱼、腔棘鱼和肺鱼

这 3 种截然不同的鱼之所以在这里被列为同一群，是由于它们都是短暂的鱼群，换句话说，它们都曾经在历史上出现过一段时间，而未能延续到现在。“活化石”这个矛盾的字眼可以看做是描述这 3 种鱼的陈词滥调，而不能真正提高我们对它们关系的真正理解。

恐龙鱼
多鳍鱼目

恐龙鱼生存在非洲的淡水水域。这个科包含 2 个属，真正的恐龙鱼至少包括 10 个种的 1 个属（多鳍鱼属），另一个属为以草绳恐龙为其唯一代表的草绳恐龙属。对于其他和恐龙鱼群有关的重要鱼群也是备受争论，在 20 世纪，几乎每一个群都曾被建议归属在这一种中。

恐龙鱼长相原始。它们长着厚厚的、菱形的鱼鳞，能够通过“桩和孔”关节，用咽喉板和长在颅骨上的上颚清晰地发音。作为一个群，它们保留了令人惊奇的原始外形，拥有环状尾骨架和 2 个肺器官。

真正的恐龙鱼种的属名（多鳍鱼属）来自于鱼背上一行行小的鱼鳞，每一行都有坚硬的脊柱支撑这些连续的鱼鳞。这种排列有时候被认为是一种“旗帜和旗杆”系统，因此它们又被叫做旗鱼。恐龙鱼胸鳍有一个矮的、长满鱼鳞的基座，其尾鳍对称，内部结构却是原始的，长着可以随意伸展的歪形尾，尾鳍的上叶骨比下叶骨长，和鲨鱼的一样。

恐龙鱼生活在淡水水域，它们的鱼鳔有极高的脉管层，具有肺的功能，使它们能够生活在不饱和氧的环境中。水溢满后形成的浅沼泽水域是更好的产卵环境，它们一次可在沼泽和水体间孵化几百个卵。通常，鱼卵不到 1 周的时间就可以孵化出来，孵化的幼恐龙鱼长着形态完好的内鳃和原始的形态。

恐龙鱼大部分是夜行鱼，生活方式较呆板。夜间，它们以一些小鱼、两栖动物或者是水上较大的无脊椎动物为食。非洲境内，它们仅仅生活在热带地区的河口区域，并被冲到大西洋或地中海。现存的恐龙鱼通常长度不超过 75 厘米，而刚果恐龙王（黄金恐龙王亚种）身长接近 1 米。但是，通过对恐龙鱼鱼鳞的化石推

↗ 就和它们的名字一样，这种华丽的恐龙鱼（多鳍鱼属大花恐龙）的皮肤上有着精细的大理石花纹。在中非刚果河的所有盆地和坦噶尼喀湖发现了这种恐龙鱼。

↙ 肺鱼的代表鱼种恐龙鱼和腔棘鱼

1. 大洋洲肺鱼（肺鱼种中最强壮的鱼种）；2. 短鳍恐龙鱼；3. 腔棘鱼，它曾经是唯一的腔棘鱼种，现在在东南亚发现了它的近缘种。

断，可以认为原始恐龙鱼的实际长度是上述长度的 2 倍。

腔棘鱼

腔棘鱼目

因为没有腔棘鱼的标本被保留至今，它们大部分的生物学特性不得不从它们的解剖学和捕食记录中寻求答案。除了神秘的第一次捕捉外，迄今为止，在科摩罗群岛和昂儒昂岛远海域深达 70 ~ 400 米的范围内已将所有的腔棘鱼都捕捉到了。大多数都在一年中季风季节的头几个月被捕捉到。

腔棘鱼是一种潜在的肉食性动物，在它们的胃里发现了剩下的鱼的残骸。腔棘鱼的卵非常大：从一条长 1.6 米的雌性腔棘鱼体内发现的一个卵大约是网球的 20 倍。这只仍含有卵黄囊、距出生还有一年多时间的腔棘鱼胚胎，长度已经超过 32 厘米了。雌性腔棘鱼比雄性腔棘鱼体型大，而且雌性腔棘鱼能够存活至少 11 年。

矛尾鱼和近来（1997 年）已发现的近缘种矛尾鱼，它们在外形上都与最近发现的腔棘鱼化石非常相似，但从解剖学角度考虑却并不相同。现在的腔棘鱼，不像白垩纪时代的腔棘鱼，它们的鱼鳔已经失去功能，里面都是油脂。当然，现在的腔棘鱼依然保留着白垩纪时代的腔棘鱼具有三尾、一对圆形的鳍、带有铰链的头骨和粗糙的齿鳞的特征。

肺鱼

大洋洲肺鱼科、美洲肺鱼科和非洲肺鱼科

包括 3 个属、6 个种的肺鱼生活在亚马孙、非洲中部和西部及澳大利亚昆士兰州东南的玛丽和布利特河流域的淡水中。在从格陵兰到南极以及澳大利亚的地区都已经发现了肺鱼的化石，这些化石是与其他古代鱼类的化石一起被发现的。我们知道肺鱼在从水生脊椎动物到陆生脊椎动物的进化过程中具有重要的组织优势，但对于它们是如何形成这种特殊的结构的问题，目前还无法确定。

现存的肺鱼可以划分为 3 个群组：南美肺鱼具有自己的科即美洲肺鱼科，非洲肺鱼（包括 4 个物种）组成了非洲肺鱼科，大洋洲肺鱼则是大洋洲肺鱼科唯一的代表种。

大洋洲肺鱼比它们其他的近缘种保留了泥盆纪祖先更多的特征。它们具有巨大的重叠的鱼鳞，分瓣的成对的鳍上面具有比支撑骨骼数量更多的鳍列，胸鳍、背鳍和尾鳍都连接在一起。然而与它们的近亲不同，大洋洲肺鱼无法在干旱环境中生存，如果缺水一段时间后它们将会死去。它们的肺在食道的位置有一个缝，

空气通道沿着背部往下，两瓣肺位于其他硬骨鱼的鱼鳔所在的位置上。这一点与其他脊椎动物不同，后者的肺位于腹部。澳洲肺鱼在恶劣的环境中可以呼吸空气，通常使用它们的鳃进行呼吸。

肺鱼是食肉动物。当它们完全长大后（大约有 1.5 米），会捕食大型的无脊椎动物、青蛙和其他小鱼。它们每个颚上的牙齿都有一对锋利的骨质突起，可以用来撕裂食物。

在每年的 8 月可以观察到大洋洲肺鱼的繁殖活动。在经历过一段雄性向雌性原始的求爱过程之后，受精卵被排在一小片茂密的野草丛中，然后进行孵化。没有任何证据显示亲鱼双方对卵的孵化有任何额外的关注。尽管大洋洲肺鱼只原生于 2 条小的河流流域中，但对于这种稀有鱼类的关注使人们把大洋洲肺鱼引入到了其他的澳大利亚河流中。目前至少将大洋洲肺鱼引入到其他的 3 条河流中的试验是成功的，它们已经在那里开始繁殖生长。

人们对于非洲肺鱼的生物学习性了解得更多。至少目前已经了解到来自于西非和南非的 2 种非洲肺鱼以及来自扎伊尔盆地的斑点肺鱼都是依靠一种特殊的在茧中夏眠的方式来度过干旱季节而幸存下来的。分布广泛的东非肺鱼、埃塞俄比亚肺鱼或斑点肺鱼被认为是具有夏眠能力的，但在野外它们很少夏眠，因为水流几乎不会干涸。其他的非洲肺鱼也具有相同的夏眠能力。

非洲肺鱼比它们的澳大利亚近亲体型更长。它们的身体覆盖着细小的鱼鳞，成对的鱼鳍细长如线形。它们是凶猛的捕食者，埃塞俄比亚肺鱼可以长到超过 2 米长。它们的肺成对长在腹部位置，这一点和陆生脊椎动物是一样的，并与它们的澳大利亚近亲形成鲜明的对比。和硬骨鱼不同，用肺进行呼吸需要一个四腔的心脏。肺鱼的心房（心脏上部的腔）和心室（心脏下部的腔）从功能上被一个隔膜分开，所以血液可以进行肺部循环并构成全身和鳃部循环——这是哺乳动物及人类所具有的循环方式。

所有的非洲肺鱼都建造巢穴。埃塞俄比亚肺鱼通常由雄性在泥浆中挖掘一个深深的洞穴，然后在那里保护新孵化的小肺鱼达 2 个月之久。为了便于潜出洞穴进行捕食，它们通常让巢穴中充满水。斑点肺鱼的巢穴更加精致，还具有一个水下的入口，在洞穴的最深处是一个孵化室，孵化室通常都位于潮湿的地上，顶部开口，卵在那里进行孵化。雄性还会建造洞穴的通风口。

非洲肺鱼（以及南美肺鱼）的幼鱼还具有外部的鳃，鳃的发育程度因水中氧气含量的不同而各有差异。在发育变形（即由幼体变成成体的过程）中，外部的鳃被重新吸收，由肺和鳃呼吸器官取而代之。

↗ **非洲肺鱼的夏眠**

1. 当水分蒸发后，肺鱼便钻入泥浆中；2. 然后它将反转身体；3. 在洞穴中用尾巴将自己缠绕起来；4. 最后它分泌一个黏液质的外壳即茧以阻止体内的水分蒸发。

然而，偶尔这些外部的鳃也会终生保留。

非洲肺鱼生活在经常容易干涸数月的泥沼和小溪流中，为了在如此艰难的环境中生存，当水位下降的时候，肺鱼便在柔软的泥浆中挖掘洞穴以藏身其中。通过嘴的挖掘和身体的压力，肺鱼将泥洞的底部拓宽直到它能将身体翻转过来。当水流流入洞穴中后，肺鱼便用一块多孔渗水的泥巴将洞穴的口封闭起来，然后将身体在洞穴下部蜷曲起来，并分泌出大量的特殊黏液，在身体周围形成一个茧状的外壳，只在嘴巴处留有开口。茧状外壳可以帮助它们保持体内水分，多孔的泥巴塞可以透气供它们进行呼吸。和其他动物的冬眠一样，肺鱼在夏眠期间，新陈代谢速率急剧降低，维持生命所需的基本能量来自于肌肉器官的分解。相关资料显示，在这种状态下，肺鱼可以在干旱中生存长达 4 年之久，不过通常这种禁闭生活只需持续几个月。最后，当雨季重新来临，河水上涨，水流便会溶解掉茧状外壳。于是肺鱼便破茧而出，重新进行正常生活。

南美肺鱼看上去和非洲肺鱼一样，具有鳗

↗ 南美肺鱼生活在亚马孙盆地和巴拉那河冲积平原缺乏氧气的沼泽中，它们可以通过在水面上进行呼吸以获得足够的氧气需求。

鲡形的身体和触须状的胸鳍，但是具有肉质的宽大腹鳍。它们还具有软骨脊椎动物的基本特征，和一个进行排泄、产卵和排出精子的共用通道。

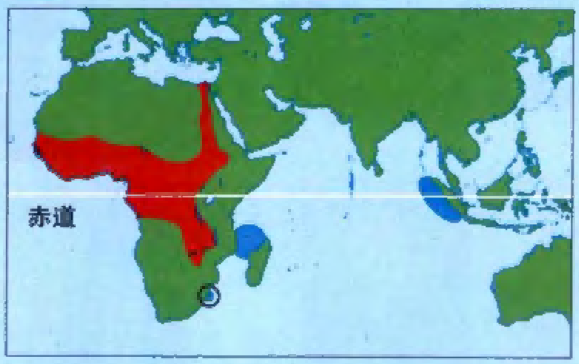
南美肺鱼也可以进行夏眠，但它们的避难方式比它们的非洲近亲简单，它们并没有茧状的外壳。在繁殖季节，南美肺鱼制造精致的巢穴。雄性肺鱼的腹鳍具有大量充血的细丝，这些充血的细丝的作用目前还不得而知，但是据推测，这些充血细丝可以向巢穴的水中释放出氧气，或者是作为鳃的补充，以使肺鱼在护卫幼鱼的时候减少浮出水面的次数。

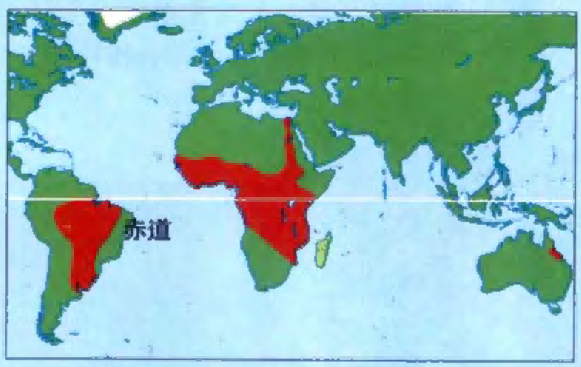
知识档案

恐龙鱼、腔棘鱼和肺鱼

目 多鳍鱼目、腔棘鱼目、澳洲肺鱼目、美洲肺鱼目

约 217 个物种，分为 29 属，6 科。





多鳍鱼（多鳍鱼科）

共 10 个物种。游弋在非洲淡水中。身长最长可达 1 米，大多数较小。

腔棘鱼（腔棘鱼科）

含 2 个物种：矛尾鱼和腔棘鱼目的腔棘鱼。游弋在科摩罗群岛远海域、东开普省和夸祖鲁—纳塔尔省（南非）、苏拉威西岛西北部（印度尼西亚）。身长最长可达 1.8 米。

肺 鱼（大洋洲肺鱼科、美洲肺鱼科和非洲肺鱼科）

共 3 个科，6 个种。游弋在巴西、巴拉圭、非洲和昆士兰州的淡水水域。身长最长可达 2 米。种包括：大洋洲肺鱼、南美肺鱼（拉丁学名）和非洲肺鱼。

角鲨、白眼鲨、长尾鲨、鲭鲨和巨口鲨

老船员的故事和现代媒介的夸张使得大多数人认为鲨鱼是凶猛的肉食动物，但事实上仅仅只有少数鲨鱼是这样的。鲨鱼群落已经生存了大约4亿年，软骨鱼（鲨鱼、魟鱼和鳐鱼）在头部两侧都长有5个以上的鳃裂和软骨骼。这些特征使它们有别于其他鱼类，后者在头部两侧各有一个鳃盖和骨架。鲨鱼长着奇异的感觉器官，而且有些鲨鱼种类可以生小鲨鱼。

由于鲨鱼的自然天敌即猎食者很少，所以许多鲨鱼生长缓慢、发育迟缓，而且幼鲨的数量很少。近年来东南亚人们生活的富足导致对鱼翅（即鲨鱼鳍）的需求量大增，市场需求日益增长。目前人们正以超过鲨鱼自身繁衍的速度对鲨鱼进行捕捉，如果这种势头得不到控制的话，一些鲨鱼种类将会遭受灭顶之灾。

熟练的“猎手”

牙齿和感觉系统

鲨鱼最明显的特征是它的牙齿。一头巨大的食肉鲨鱼长着巨大而锋利的牙齿，其可以将它们的猎物撕裂和磨碎成供食用的大小。当咬住猎物时，它们通过旋转身体或者快速转动头部来撕裂猎物。那些以鱼类为食的鲨鱼长着又长又细的牙齿，帮助它们猎取和磨碎鱼。以海洋底部生物为食的鲨鱼长着平顶的牙齿，以便

↗ 大白鲨所具有的锥形锯齿状牙齿使它们成为可怕的捕食者。当鲨鱼用力摆动头部的时候，锯齿状的牙齿可以从大型猎物身上撕下大块的肉。

↗ 并非所有的鲨鱼都是体型巨大的，澳大利亚大理石猫鲨只能长到大约60厘米长。猫鲨的名字得自于它们椭圆形的类似于猫的眼睛。它们的另外一个特征是两条背鳍位于身体的后半部。

压碎软体动物和甲壳类动物的外壳。大多数的鲨鱼嘴中都可能长着许多排牙齿。只有前两排牙齿用于捕食，其余的牙齿作为替代牙齿以在新牙长出前备用。当它们用于捕食的牙齿破碎或脱落的时候，备用牙齿将会通过一套传送带系统前移以替代脱落的牙齿。鲨鱼中最大的种类，即姥鲨和鲸鲨，具有在捕食中毫无作用的细小的牙齿。事实上，它们的捕食方法与须鲸类似，即通过过滤水流以获取浮游生物。姥鲨具有变异的鳃栅而鲸鲨具有鳃拱支撑的海绵状器官，可以吞咽下小型的鱼群。

鲨鱼可以通过一系列的感觉系统发现它们的猎物。许多种类的鲨鱼具有超乎人们想象的良好视力，并且与多数硬骨鱼不同的是，它们还可以控制瞳孔的大小。在暗光或黑暗中捕食的鲨鱼具有一个反光组织，可以放射光线，因此可以二次刺激视网膜，在黑暗中，鲨鱼的眼睛闪闪发光，使它们看起来像猫的眼睛一样。许多鲨鱼具有一个眨眼膈膜，它们的作用正如保护性眼睑一样。当鲨鱼接近猎物时，它们会合上眨眼膈膜，并切换到其他的感受器上，尤其是它的洛化兹壶腹上。大白鲨没有眨眼膈膜，但当它们攻击猎物的时候可以将眼睛向后转以进行保护。劳伦氏壶腹是围绕鱼吻的一系列凹点，它们对其他刺激非常敏感，但其最主要的作用是作为电感受器。通过使用这些电感受器，鲨鱼能够捕捉到百万分之一伏特电流的刺激，

这些能够捕捉到的电流远远小于动物身体神经系统产生的生物电流，所以鲨鱼能够通过自然的生物电磁场来定位它们的猎物。有些种类的鲨鱼还可以根据地球的磁场来进行定位以帮助它们进行迁徙洄游。

和其他所有鱼类一样，鲨鱼具有一个侧线系统——即沿着身体两侧具有一系列的感受器，可以感觉到其他动物运动甚至是自身向一个固定物体运动时所产生的水波压力。有些种类的鲨鱼在它们的嘴巴周围具有一些感觉触须，可以触探海底以进行捕猎。鲨鱼具有极其敏锐的嗅觉，可以觉察到海水中百万分之一浓度的血液。

角鲨
虎鲨目

角鲨生活在印度洋和太平洋中。它们是行动缓慢的底栖鱼类，体长可以达到 1.65 米。它们有时在白天成群躺在海藻床上或珊瑚礁上，偶尔也会躺在沙地上。当夜晚来临的时候，它们便分散去进行捕食，因为在夜晚它们的猎物更加活跃。虎鲨目（或称为异齿鲨目，希腊语的意思是“具有不同牙齿”）具有突出的前牙和臼齿状的槽牙，这种牙齿组合非常适合咬住、咬碎和磨碎带壳的软体动物和甲壳类动物。这些种类的鲨鱼体格粗壮，它们的眼睛上方具

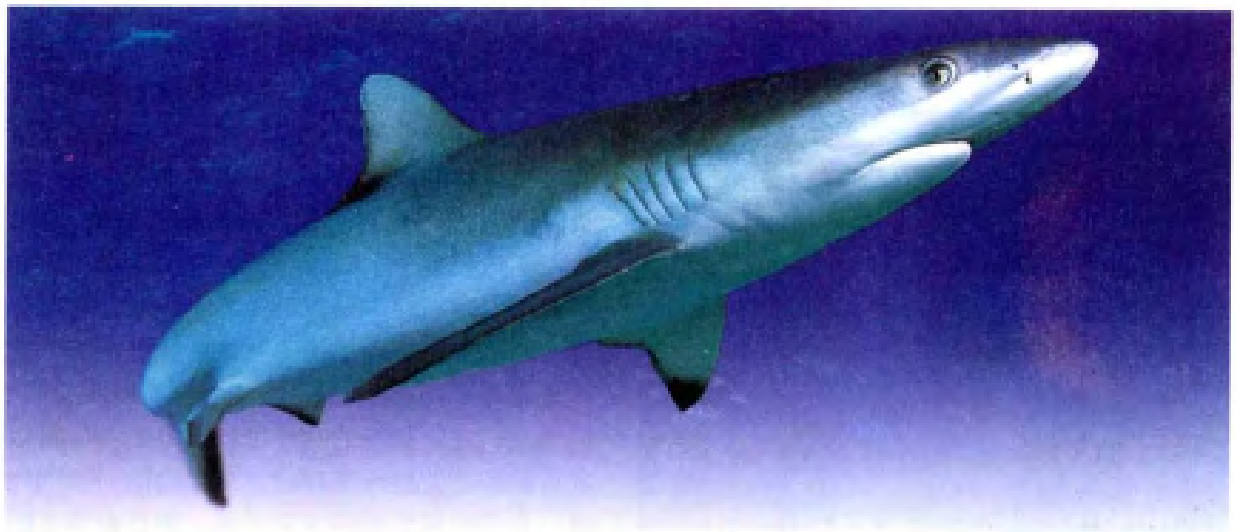
↗ 角鲨（例如杰克逊港鲨鱼）的鲜明特征包括眼睛上方角状的眉骨、前突的前牙、适合磨碎食物的后牙以及底栖的生活习性。

有明显的前突的眉骨，这使它们看起来仿佛长了角，它们也因而得名为角鲨。该目的鲨鱼为卵生，它们产下的卵为极其独特的螺旋状。雌性鲨鱼将卵产到岩石的裂缝或珊瑚之间，每个卵可以孵化出一条小鲨鱼。

白眼鲨
真鲨目

白眼鲨可能是目前存在的鲨鱼中种类最多的群体，它们具有 10 个属，大约 100 个种类。从身体形状和行为方面看来，它们都是人们所认为的“典型的”鲨鱼。它们生活在所有的热带和温带海洋中，体长可以达到 3.5 米。

牛鲨生活在全世界范围内的热带和亚热带



↗ 鲨鱼通过上百万年的进化形成了完美的流线型体形和强有力的肌肉，这使它们成为高效的捕猎者。另外，鲨鱼的鱼吻上还有高度敏感的感觉探测器。图中所示的灰礁鲨正展示了鲨鱼以上的这些特征。

↗ 在中美洲哥斯达黎加海岸附近，一群白尾礁鲨聚集在一起进行捕食。这些体形细长、体格较小的鲨鱼在白天行动迟缓，但在夜晚却非常活跃，行动敏捷。它们通常生活在礁湖和珊瑚礁附近。

海岸边，有时也能够长时期地进入到淡水中。有报道表明牛鲨曾经上溯到亚马孙河入海口以上 3700 千米之处，以及曾经从海洋沿着密西西比河向上游动到 2900 千米的地方，还曾经沿着赞比西河向上游动到距入海口 1000 千米的地方，另外在尼加拉瓜湖中也曾经发现它们的身影。最初错误地以为这些淡水中的鲨鱼绝对不会游到海洋中，因此将它们划分为一个单独的种类，并以这些鲨鱼的发现地命名，例如尼加拉瓜真鲨。

真鲨所有的种类都分布广泛，在夏天，有些种类的真鲨会长途迁徙到温带海洋中。它们的背部是金属灰色或棕色的，但有些种类的鳍缘是白色或黑色的，因此它们被称为银鳍鲨、白鳍鲨和黑鳍鲨。体型最大的真鲨是虎鲨，体长可以达到 6 米，虎鲨毫无疑问是所有鲨鱼中最危险的种类之一。作为凶猛的清道夫，它可以吞咽下能从喉咙咽下的任何东西——包括鞋子、罐头、鸟类以及人类的肢体。幼年虎鲨在银灰色的皮肤基色上具有黑色的条带状，这些条带状如虎纹，由此它们得名为虎鲨，但当它们成年后这些斑纹便会消失。

锤头鲨的得名是因为它们的头顶横向延伸，2 只眼睛位于延伸的末端。除了它们独特的脑袋之外（正是这些独特的脑袋的形状被用来命名锤头鲨属的属名，或者可能是两个属的属名），它们是典型的真鲨。有人认为锤头形状的脑袋有助于使它们的身体呈流线型，或者使它们的视野更开阔，但是进一步的研究表明，延长的头部包含有额外的电传感器，即洛仑兹壶腹。锤头鲨通常在海底的沙滩上像使用金属探测器一样摆动脑袋，然后迅速地潜入到沙中抓住隐藏在那里的鱼类——多数情况下是线鳐；它们还可以跟随地球的磁场进行有规律的迁移。大锤头鲨是体型最大的种类，体长可以超过 5 米，而圆齿锤头鲨是潜水者最常见的锤头鲨种类。

知识档案

鲨 鱼

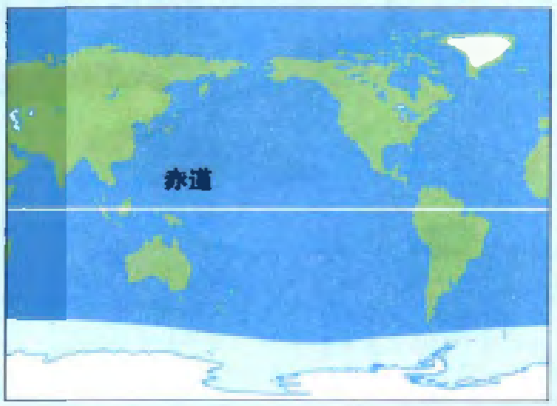
纲 软骨鱼纲

目 鲛鲨目、六鳃鲨目、虎鲨目、须鲨目、猫鲨目、平滑鲨目、砂锥齿鲨目、鲭鲨目、真鲨目、角鲨目、扁鲨目、锯鲨目

鲨鱼包括 12 个目，21 个科，至少 74 个属、370 种（在其他的分类方法中例如尼尔森 1994 年第三版中将鲨鱼分为 8 个目）。

分布 鲨鱼分布在全世界范围内的热带、温带和极地海洋中的所有深度范围内。

体型 体长在 15 厘米到 12 米之间，体重在 1 千克到 12000 千克之间。



白斑角鲨和其同类
角鲨目

白斑角鲨是生活在冷水中的鲨鱼种类，在全世界范围内都有分布。该目的所有种类都是卵生的，每次大约产下 12 枚卵。白斑角鲨的大小从 30 厘米至 6 米以上。该目中的多数种类尤其是深水种类都以鱿鱼和章鱼为食。

在北大西洋常见的白斑角鲨（也被称为盐狗鲨）是一种重要的食用鱼类，每年都有数以千万计的白斑角鲨被捕捞和储存。白斑角鲨的体长很少超过 1 米，它们成群游动，并进行长途迁徙，每个夏天从大西洋迁徙到北冰洋中。它们的每个背鳍前面都有一根刺，刺上具有能够分泌有毒液体的器官。这些毒液能让人类感觉到剧痛，但没有致命危险。

多数深水种类，尤其是乌鲨属的身体两侧具有发光器官，可以吸引作为它们深水中猎物的鱿鱼。它们还可以通过“逆光”进行伪装。其巨大的眼睛在暗光条件下非常敏锐。

体型非常细小的雪茄鲨（尤其是达摩鲨属）下颚上有巨大的延长的牙齿，它们靠近某巨大的动物（例如一条大鱼、鱿鱼甚至是鲸），然后咬它们，通过扭动身体从这些大猎物身上撕下一块鲜肉。这种捕食技巧使它们得到了另一个俗名——“甜饼切割师鲨”。

睡鲨是白斑角鲨中体型巨大的种类，也是永久生活在北极海水中唯一的鲨鱼种类，通常生活在冰川之下。它们以海豹和鱼类为食，被认为是唯一具有对人类和狗都有毒害作用的鱼肉的鲨鱼种类。

棘鲨是具有非同寻常的巨大扁平的突出在皮肤外面的牙齿的鲨鱼种类，这使它们从外表看起来像是长满刺棘。可能包含 2 个种类，一种生活在大西洋，另一种生活在太平洋。尽管它们的体型巨大，体长可以超过 2.7 米，但它们的骨骼却没有钙化，非常软。

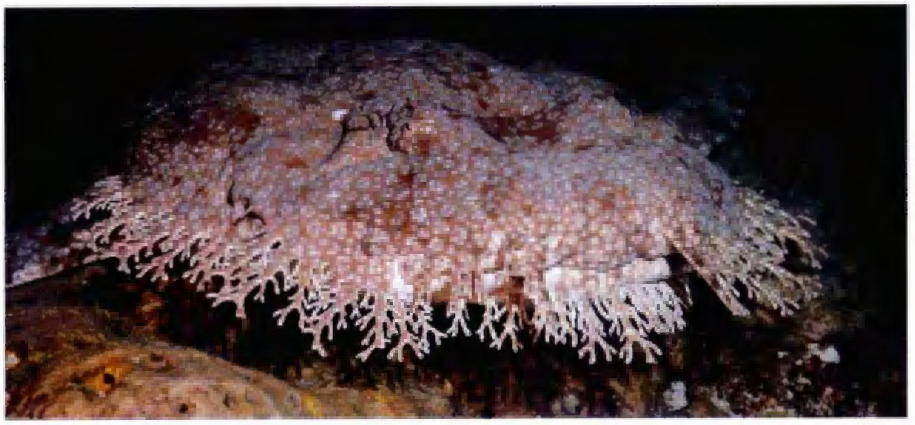
长尾鲨、鲭鲨和巨口鲨
鲭鲨目

长尾鲨、鲭鲨和巨口鲨是世界上较大的鲨鱼种类，它们生活在热带和温带的海洋中。

长尾鲨得名于它们在尾鳍后面长着的非常细长的上瓣叶，其尾巴的长度几乎占了整个体长的一半。当它们游入小鱼群的时候，便会摇动尾巴，如挥动鞭子一样在鱼群中抽打，将小鱼杀死或击晕，然后吃掉。它们可以长到 6 米

↗ 鲨鱼的代表种：1. 皱鳃鲨（皱鳃鲨目中的关键种）；2. 项虎纹鲨（须鲨目）；3. 鲸鲨（须鲨目）；4. 古巴光唇鲨（猫鲨目）；5. 豹鲨（平滑鲨目）；6. 剑吻鲨（砂锥齿鲨目）；7. 大白鲨（鲭鲨目）；8. 细尾长尾鲨（鲭鲨目）；9. 长鼻锯鲨（锯鲨目）；10. 丽扁鲨（扁鲨目）。

左右，产下的小鲨鱼数量不多。但是鲭鲨目中最大种类的鲨鱼所产下的幼鲨体长可以达到1.5米！



↗ 斑点须鲨头部扁平，在鼻吻末端具有一圈鲜明的珊瑚状皮翼。它们生活在澳大利亚南部海岸边的浅水中。

8个鲭鲨科中包括一些非常著名的鲨鱼种类，如鼠鲨、灰鲭鲨、姥鲨以及毫无疑问最为臭名昭著的大白鲨。这些鲨鱼体型巨大，多数生活在所有的热带和温带海洋中。姥鲨的体长可以达到10米，但它们只被发现生活在温带海洋中。该科中的所有鲨鱼都具有一个非同寻常的尾鳍，尾鳍上长有几乎等长的瓣叶，尾骨位于尾巴的两侧，它们的游泳速度相对都较快。鲭鲨中的多数种类以各种鱼类为食。有些种类还具有“跃泳”行为，即从水中极其壮观地跃向空中。产生这种行为的原因目前还不得而知，但有推测认为，这是为了驱逐皮肤上的寄生物。据说姥鲨的这种跳跃可以掀翻船只。在鲭鲨科鲨鱼中，即使不是所有的种类，那也至少有大多数种类都是恒温的，即它们保持比周围环境温度更高的体温。

灰鲭鲨的体长可以超过6米，它们是世界上游泳速度最快的鱼类之一，有记录称灰鲭鲨的游泳速度曾经超过每小时90千米。

毫无疑问，世界上最“臭名昭著”的鲨鱼是大白鲨——有时也被称为蓝鲨、食人鲨，或简称为白鲨。它们是在提到鲨鱼攻击人类时候最常被引用的鲨鱼种类，尽管其实这些对人类的攻击中有许多是虎鲨和牛鲨所为。

大白鲨主要以海洋哺乳动物为食（它们是唯一以海洋哺乳动物为食的鱼类）。它们宽大锋利的牙齿可以从鲸、海豹和海狮身上咬下大块的鲜肉。目前已知的体长最大的大白鲨可以达到6.7米，它们的平均体长为4.5米。大白鲨的繁殖方式为胎生，发育中的胚胎以吞食未受精的卵为食。和许多鲨鱼一样，大白鲨身体的颜色为逆向隐蔽色，腹部白色，背部表面为蓝灰色到灰棕色或灰铜色。

鼠鲨和鲑鲨（有时也被称为太平洋鼠鲨）的体长大约为2.7米，它们是鲭鲨科中最小的鲨鱼种类，分别生活在大西洋和太平洋中。

↗ **正张开大口的鲭鲨目的姥鲨**

姥鲨生活在温带海洋中，以靠近海洋表面的浮游生物为食。它们具有发育良好的鳃耙，牙齿则已经退化。尽管它们体型巨大，外表恐怖，但事实上却对人类没有威胁。

姥鲨是体长仅次于大白鲨的鲨鱼。它们通常可以达到10米长。姥鲨是滤食动物，它们的牙齿退化，并具有发育良好的栅格可以过滤浮游生物。它们的肝脏含有大量的脂肪和油，因此成为太平洋北部当地渔民捕捞的对象。姥鲨的名字（Basking，舒适、取暖之意）得自于它们喜欢在海面游泳和休息的习性。

鳐鱼、魟鱼和锯鳐

对于一个水手来说，对鳐鱼的印象就是巨大的魔鬼鱼、剧毒的刺鳐、电鳐或电鳗魟，它们可以击晕粗心的水手。所有的这些描述都是真实的，并基于解剖学之上的。但这些鲨鱼的近亲所做的都只是在人们试图抓住它们的时候而进行的防卫。在许多关于捕鱼的文化中都有鳐鱼和魟鱼的踪迹。

鳐鱼和魟鱼在全世界范围内都有所分布，有些种类可以进入咸水中，刺魟亚科的 3 个属共 18 个种生活在南美洲流向大西洋的淡水河流中。锯鳐的有些种类可以逆河而上一直抵达尼加拉瓜湖中。

该目中的物种和角鲨以及锯鲨的关系最为密切。所有种类的胸鳍都前伸到鳃拱的前面，并与头部两侧相连，鳃缝位于身体的下方。多数种类都为定栖性，以软体动物、甲壳类动物和小鱼为食。它们在身体下部具有开孔（通气孔），可以清除随水吸入的沙子，并从鳃缝中泵出。

非同寻常的外形

鳐鱼科、魟鱼科和锯鳐科

锯鳐科的鱼很容易辨认出来，它们的身体前端伸出和锯鲨一样长长的“锯”。这种“锯”既可以被用来捕捉猎物又可以用来作为防卫武器。当锯鳐冲入鱼群时，便来回挥动大锯，击晕或击毙鱼群中的鱼，然后吃掉所有无法移动的猎物。锯还可以用来挖掘躲藏在水底的猎物。

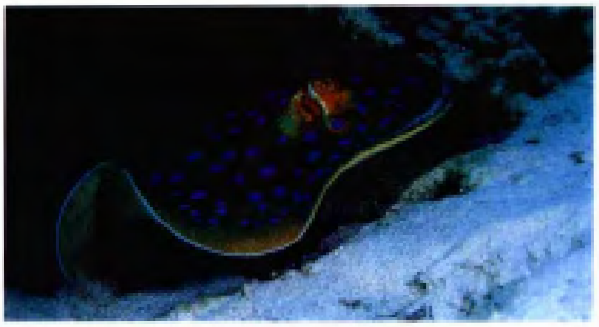
锯鳐锯上牙齿的数量因种类不同而不同。其颚上的牙齿短小平坦，可以用来磨碎软体动物或甲壳类动物的壳。包括锯的长度在内，希腊锯鳐的体长可以超过 7 米。淡水锯鳐通常生活在河流和湖泊中，偶尔也会进入海洋中。雌性锯鳐的卵在体内发育（胎生）。由于过量捕捞和所生活的水环境被污染，多数锯鳐种类例如普通锯鳐已面临灭绝的危险。

犁头鳐和铲鲨鳐科的鱼从外形上看起来像没有锯的锯鳐，但它们具有更大的胸鳍。其体长从大西洋犁头鳐的 75 厘米到白斑犁头鳐的 3 米不等。犁头鳐具有一个非同寻常的嘴巴可以像波浪一样起伏。它们以浅水中的软体动物和甲壳类动物为食，并具有扁平的、适于磨碎食物的牙齿。所有种类的卵都是在体内发育的。

犁头鳐属和尖犁头鳐属种类的鱼具有一个前突成身体前端圆盘状的突起，圆盘状突起呈心形。其他的属（圆犁头鳐属、团扇鳐属、强鳍鳐属和中国团扇鳐）具有更短的喙，圆盘状突起呈圆形。许多种类的背部表面有扩大的皮齿，也通常称为鱼棘。

电鳐和小电鳐科所有种类的鱼都能够产生电流。多数种类生活在浅水中，但有些种类也生活在非常深的水中。它们游泳缓慢，多数时

↗ 当成群的金牛鼻鳐鱼聚集在加拉帕哥斯群岛（位于厄瓜多尔西部）附近时，场面极为壮观，整个鱼群可能包括上百条鳐鱼。



↗ 蓝点带尾鳐鱼是生活在全世界热带海洋中的带有标志性特征的刺鳐种类。它们生活在珊瑚礁附近，尽管非常普遍并且数量繁多，但也受到生存地点日益遭受破坏的威胁。

间都待在海底，以鱼类和无脊椎动物为食。电鳐在捕食时首先将猎物电晕然后进食。它们的电器官以及与之结合的肌肉组织位于身体两侧的胸鳍和头部之间，这些组织发出的电流可高达 220 伏特，除了用来捕食之外还可以用于防御。在古希腊和古罗马，地中海电鳐可以被用来治疗诸如头疼等疾病。

该目中最大的科是鳐科，大约包括超过 250 种鱼类。它们生活在全世界范围内的冷水中——即使是在温带，它们也通常生活在深度超过 2100 米温度较低的深水中。它们通常待在海床上，将身体藏在沙中或泥中，只有眼睛和通气孔露在外面。多数情况下它们以软体动物和甲壳类动物为食，偶尔也会捕食鱼类。鳐科最小的种类是小鳐鱼，生活在大西洋的北美洲海岸附近，它们的体长只有 50 厘米。生活在太平洋西海岸到北美洲海岸的大鳐鱼最大可以超过 2.5 米。

该科鱼扩大的胸鳍和相当长的鼻吻使它们的圆盘状突起呈菱形。刺鳐、鹰鳐和蝠鳐以及虹鱼的扩展的胸鳍都被称为翼，从它们游泳时优雅地上下扇动胸鳍的姿势就可以明白这些胸鳍为什么被称为翼。在有些种类的鳐鱼中，腹鳍极度扩大，它们可以使用这些腹鳍在海床上“行走”。鳐鱼的尾巴具有微弱的电器官，电器官又细又长，外面包着又粗又锋利的刺，通常被用来作为防卫武器。多数种类在身体的背部都有刺或棘状结构或“防御盾”。

典型的鳐鱼（鳐鱼科）在尾巴处有 2 个背鳍，单鳍科的鳐鱼只有一个背鳍，而无鳍科的鳐鱼则没有背鳍。鳐鱼卵囊呈似皮革状的椭圆形，在角部具有硬尖，它们经常被海浪冲上海滩，被称为“美人鱼钱包”。和鲨鱼一样，鳐鱼和虹鱼的寿命很长，并且比多数鱼类产生的后代都少，所以它们更容易受到过度捕捞的威胁。由于人类为获得它们美味的双翼而加以过度捕捞，所以在世界上许多地方它们的种群数量都在急剧减少。

刺鳐得名于它们尾部背鳍侧的一条或多条刺。它们生活在全世界范围的温暖的热带和亚热带海水中，有些在夏季迁徙进入温暖的温带海水中。它们许多时间都待在海底，部分身体上覆盖着沙子将自己伪装起来。它们通常以软体动物和甲壳类动物为食，具有扁平的适合于磨碎食物的牙齿。它们的圆盘状突起可能是菱形的或者是近似圆形的，由此可以区分圆刺鳐和方刺鳐。蝴蝶鳐的 2 个属具有宽广的翼和短硬的尾巴。

刺鳐尾巴上的刺具有毒液，可以用来进行防御，如果被阻挠它们会甩动带刺的尾巴。每个刺上都有角状的倒钩，可以轻易刺入皮肤，但是却很难取出。鲨鱼，尤其是锤头鲨通常以刺鳐为食，看起来它们似乎对毒钩具有免疫力。刺鳐的毒液可以使人类产生刺痛感，但很少有致命危险，和多数鱼类的毒液一样，它们是高

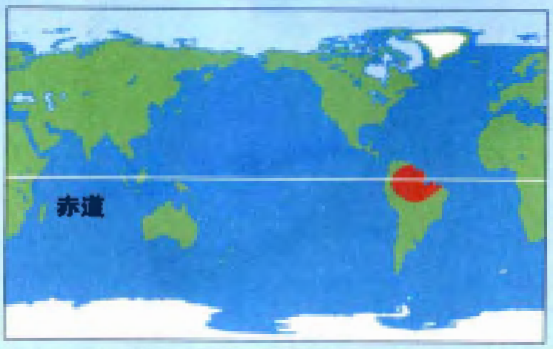
知识档案

鳐鱼、虹鱼和锯鳐

纲 软骨鱼纲

目 鳐目

包括 12 个科，62 个属，超过 465 个物种。



分布 分布在全世界范围内的热带、亚热带和温带水域中。

体型 长 30 厘米～7.3 米，宽在 10 厘米～6.7 米。

分子重蛋白质，在加热情况下很容易分解，被刺伤的伤口应该浸入人类可以忍受的温度的热水中 60 ~ 90 分钟。为避免被刺鳐攻击，当进入到浅水中时，人们应该拖着脚走而不是抬起脚走。

鹰鳐的 3 个属（圆吻鹰鳐属、斑鹰鳐属、牛鼻鳐属）——得名于它们巨大的胸翼——生活在全世界范围内的热带和亚热带海洋中。它们的翼展开可以达到 2.4 米。它们的前端没有突起（即鼻吻），使其看起来如哈巴狗的鼻子。它们鞭状的尾巴的长度可以达到身体圆盘长度的 2 倍，在尾巴的基部具有 1 条或多条刺。双翼向外延伸，末端逐渐变尖。眼睛和通气孔都是非常巨大的，牙齿具有许多适合磨碎食物的盘状结构。它们以甲壳类动物为食，通过从嘴中喷出水流激走沙子来寻找猎物。鹰鳐的游泳速度非常快，可以冲出水面在空中滑行。

蝠鳐是鳐鱼和虹鱼中体型巨大的种类，并且具有鱼类中最大的大脑。尽管它们是无刺的，但却和刺鳐具有近缘关系。蝠鳐的名字来源于西班牙语的蝙蝠，翼展可以超过 6.7 米，而最小的幼年蝠鳐的翼展只有 1 米。魔鬼鳐的翼展在 1 ~ 3 米之间。蝠鳐的嘴巴位于脑袋的前端，只有下颌上有牙齿，而魔鬼鳐的嘴巴位于脑袋的稍下方，并且 2 个颌上都有牙齿。魔鬼鳐主要为远洋鱼类。

蝠鳐是巨大的滤食动物，它们巨大的延伸胸鳍被称为头瓣叶，可以延伸到头顶前方，形成一个漏斗以使浮游生物和鱼类进入嘴中，这些瓣叶类似于喇叭。它们有摩擦船锚以去除身体皮肤上的寄生虫的习惯，从而导致锚被拽走。除了繁殖时节，它们通常都是独自行动的，它们可以远洋游泳，但却更喜欢靠近大陆的区域。如果食物充足，它们会待在近海岸的暗礁中。当下午浮游生物从海底浮到海水表面时，它们和姥鲨一起来到海水表面捕食。和鹰鳐一样，它们的游泳速度非常快，更为奇特的是它们可以跃出海面，这可能是为了驱除身体上的寄生虫。它们的繁殖方式为卵胎生，在母体内部由卵孵化出的 1 条或 2 条小鱼以子宫分泌的牛奶状液体作为营养食物，直到出生。在菲律宾和科特斯海人们通常使用拖网对蝠鳐进行商业捕捞。

↗ **鳐鱼和鱼的代表种类**

1. 蝠鳐，它展开双翼大约有 7 米长；2. 云石电鳐，生活在西印度洋中；3. 棘背鳐，因其成年鱼的身体上部和下部表面都覆盖着刺而得名；4. 蓝鳐或普通鳐鱼；5. 单眼河刺鳐，生活在南美洲的淡水中，被其刺伤后极其疼痛；6. 外形与众不同的普通犁头鳐。

银鲛鱼

银鲛鱼的特征是具有一个巨大的钝边头部，第一背鳍的前端有 1 根可以直立的刺，鳃盖下是 1 个具有 4 个鳃腔的鳃，只留下一条鳃缝。银鲛鱼是以希腊神话中一个狮头羊身蛇尾的怪兽的名字而命名的。这些外形丑陋的鲨鱼的近亲又被称为兔银鲛，这个属名的字面意思是“水兔”。

银鲛鱼生活在冷水中，通常在极深的海洋深处生存——有记录称它们生活在深达 2400 米的海水中。它们的游泳技术很差。它们并不像多数鱼类尤其是鲨鱼那样依靠左右摆动身体游泳，而是通过上下摆动胸鳍笨拙地游动。银鲛鱼通常在靠近海床的地方一动不动，依靠它们鳍的支撑在海底栖息。

和所有的软骨鱼一样，雄性银鲛鱼具有腹须可以将精子注入雌性体内。雄性银鲛鱼在腹鳍前面还有一对可以回缩的卷须，其功能可能是为了在交配的时候抱住雌性银鲛鱼。成年银鲛鱼在前额还有一条触须。长鼻银鲛鱼和犁鼻银鲛鱼还具有一个伸长的、肉质的、灵活的鼻吻，鼻吻上密布着许多电感受器和化学感受器。

银鲛鱼是硬食动物者，即它们习惯以坚硬的东西为食。它们的牙齿组合在一起形成 3 个适合磨碎食物的齿盘，1 个齿盘位于下颌上，2 个位于上颌上。齿盘可用来磨碎它们以之为食的软体动物和甲壳类动物的甲壳和一些小鱼。

幼年银鲛鱼身上密布着粗短坚硬的皮齿（小牙齿），这些皮齿在银鲛鱼长大成熟后会消失，只有长鼻银鲛鱼会终生保留部分身上的皮齿。所有的银鲛鱼都会产非常巨大的卵，卵的长度可达 15 ~ 25 厘米，卵外面包裹着一层坚硬的皮革状外壳。银鲛鱼的卵需要经过 6 ~ 8 个月才会孵化。

多数鲨鱼都是从嘴中吸入水流，从鳃中排出，但银鲛鱼却是从具有特殊通道的鼻孔中将水流吸入鳃中。和鲨鱼不同，银鲛鱼具有一个可以保护鳃的鳃盖。

在澳大利亚、新西兰和中国都食用银鲛鱼肉，但在食用之前最好先浸泡在淡水中以去除轻微的氨水味道。在过去，银鲛鱼的肝脏可以用来炼制供机器使用的油料。

↖ 有着长长的尾巴的兔银鲛鱼

知识档案

银鲛鱼

纲 软骨鱼纲

目 银鲛目

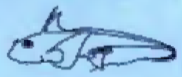
包括 3 个科，6 个属，31 种鱼。

分布 分布在亚北极区、亚南极区、温带和热带的海洋中。

体型 多数种类的长度为 60 ~ 90 厘米，而大西洋银鲛鱼和紫色兔银鲛鱼的体长可达 1.8 ~ 2.2 米。

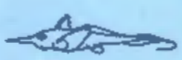
短吻银鲛鱼（银鲛鱼科）

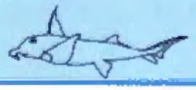
包括银鲛鱼属和兔银鲛鱼属 2 个属，共 21 个种类，分布在大西洋、太平洋和印度洋中。



长吻银鲛鱼（长吻银鲛科）

包括长吻银鲛属、扁吻银鲛属（尖吻银鲛属）和新尖吻银鲛属 3 个属共 6 个种类。分布在全世界范围内的温带和热带海洋中。



犁鼻银鲛鱼或象鱼（叶吻银鲛科）

包括叶吻银鲛属的 4 个种类。生活在南半球的海洋中。